HANDBUCH

DER

OHRENHEILKUNDE

BEARBEITET

VON

Prof. E. BERTHOLD in Königsberg, Prof. F. BEZOLD in München, Prof. K. BÜRKNER in Göttingen, Prof. J. GAD in Berlin, Prof. G. GRADENIGO in Turin, Prof. J. HABERMANN in Graz, Prof. O. HERTWIG in Berlin, Dr. H. HESSLER in Halle, Prof. J. KESSEL in Jena, Prof. W. KIESSELBACH in Erlangen, Prof. W. KIRCHNER in Würzburg, Prof. A. KUHN in Strassburg, Dr. A. MAGNUS in Königsberg, Dr. W. MEYER in Kopenhagen, Dr. W. MOLDENHAUER in Leipzig, Prof. S. MOOS in Heidelberg, Dr. H. MYGIND in Kopenhagen, Prof. H. SCHWARTZE in Halle, Prof. H. STEINBRÜGGE in Giessen, Prof. F. TRAUTMANN in Berlin, Prof. V. URBANTSCHITSCH in Wien, Prof. G. J. WAGENHÄUSER in Tübingen, Prof. H. WALB in Bonn, Prof. E. ZUCKERKANDL in Wien.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. HERMANN SCHWARTZE,

KÖNIGL. PREUSS. GEHEIMEM MEDICINALRATHE UND DIRECTOR DER K. UNIVERSITÄTS-OHRENKLINIK IN HALLE A. S.

ERSTER BAND.

MIT 133 ABBILDUNGEN IM TEXT.

LEIPZIG

VERLAG VON F. C. W. VOGEL

1892.

VORWORT.

Bei der reichen Productivität des letzten Decenniums an Lehrbüchern der Ohrenheilkunde mag das Bedürfniss nach Werken dieser Art dem mit der otologischen Literatur weniger Vertrauten als reichlich gedeckt, mithin unser Unternehmen, die Ohrenheilkunde in ihrem gegenwärtigen Standpunkte vollständig aufs Neue zu bearbeiten, als überflüssig erscheinen. Wer jedoch mit dieser Literatur genauer bekannt ist und bei seinen Studien täglich mit derselben zu verkehren hat, wird wohl manche Schwächen und Mängel in den vorhandenen Lehrbüchern empfunden haben. Die hier allein in Betracht kommenden, selbständigen grösseren Werke treten entweder als Repräsentanten specieller Richtungen auf und ertheilen öfters gerade auf die wichtigsten Fragen nur unzureichende und zu wenig auf eigene Erfahrung gestützte Antwort, oder sie sind, wie das unübertroffene und noch immer am meisten gelesene Werk von v. Tröltsch, in wesentlichen Theilen veraltet und den modernen — besonders den pathogenetischen — Anschauungen nicht mehr entsprechend.

Wie bekannt, hat unsere Disciplin innerhalb weniger Jahre eine grosse Anzahl von Mitarbeitern gewonnen; sie hat sich nach mehreren neuen Richtungen hin erweitert und das Detail derselben ist dementsprechend in ganz bedeutendem Maasse angewachsen. Hieraus folgt, dass es dem einzelnen wissenschaftlichen Ohrenarzte immer schwerer wird, sich nach allen Seiten hin gleichmässig orientirt zu erhalten und sich über den Werth neuer literarischer Leistungen allzeit ein selbständiges Urtheil zu bilden. Noch schwerer aber, ja fast unmöglich wird es dem Verfasser eines dogmatischen otologischen Werkes, den einzelnen Abschnitten desselben eine gleichmässige, auf eigene Untersuchungen und Erfahrungen begründete Bearbeitung zu Theil werden zu lassen.

Aus diesen Gründen erschien es mir zeitgemäss, dem Verleger den Vorschlag zu machen, anstatt einer von ihm erbetenen Neubearbeitung des v. Tröltsch'schen Lehrbuchs ein ganz neues Handbuch in Gestalt eines Sammelwerkes zu schaffen, für dessen einzelne Abschnitte die Mitwirkung der hervorragendsten und berufensten Forscher gewonnen werden sollte. Die Bereitwilligkeit der grossen Mehrzahl der von mir zur Be-

theiligung eingeladenen Collegen bestätigte mir die Ueberzeugung von der Opportunität meines Planes, und es erfüllt mich mit Stolz, dass es mir gelungen, so viele Namen von gutem Klange aus verschiedenen Schulen in diesem Werke vereint zu sehen.

Für die Bearbeitung der makroskopischen Anatomie, der Entwicklungsgeschichte und der Physiologie hatte ich das Glück, die Beihülfe hervorragender, besonderer Fachmänner zu gewinnen, denen ich hier für ihre werthvollen Beiträge schuldigen Dank zolle. Alle übrigen Kapitel sind von Aerzten, deren Specialität die Ohrenheilkunde bildet, bearbeitet, und unter ihnen dergestalt vertheilt worden, dass die bisherigen Studien und Erfahrungen, die besondere Befähigung und Neigung jedes Einzelnen zu fruchtbarer Verwendung gelangen konnten.

Die möglichst correcte Eintheilung des Stoffes und die entsprechende Abgrenzung der Kapitel konnte nicht verhindern, dass hier und da Wiederholungen einzelner Materien vorkommen. Die Bedeutung dieses Uebelstandes wird aber dadurch abgeschwächt, dass die Deutung und Verwerthung der Thatsachen unter einander variiren. Störender als diese Wiederholungen dürften vielleicht einige Widersprüche empfunden werden, die in Sammelwerken unvermeidlich sind, in welchen die Ansichten und Lehren verschiedener Schulen einer in rapider Entwicklung begriffenen Disciplin Ausdruck finden. Es machen sich dieselben in denjenigen Abschnitten besonders bemerkbar, welche sich auf das praktische Handeln beziehen. Für den lernbegierigen Anfänger kann hierdurch leicht eine gewisse Unsicherheit und Verwirrung entstehen, welche derjenige mit Leichtigkeit überwindet, der auf unserem Gebiete schon länger thätig gewesen ist und das Dargebotene mit Kritik zu lesen versteht.

Für den ersten Unterricht in jeder praktischen ärztlichen Disciplin bleibt eine am liebsten mündlich, sonst gedruckt überlieferte dogmatische Darstellung des Lehrstoffs unentbehrlich. Der Schüler muss zunächst mit den Anschauungen und Grundsätzen des Lehrers vertraut gemacht und möglichst von der Richtigkeit derselben überzeugt werden, damit er für den Beginn seiner selbständigen Thätigkeit einen bestimmten Anhalt gewinnt. Nachher wird es seine Sache sein, den Werth dieser Grundsätze an der eigenen Erfahrung zu prüfen und sich von ihnen zu emancipiren, wo er dieselben als unrichtig erkennt. Zum Fortschritt in der Wissenschaft bedarf es der skeptischen Prüfung des Ueberlieferten, und derjenige Lehrer, welcher einen Nachwuchs erzieht, der selbständig zu beobachten und zu denken gelernt hat, bringt der Wissenschaft den grössten Nutzen. Von einem einstmaligen Schüler zu lernen und in meinen Lehren berichtigt zu werden, erschien mir immer als ein besonders rühmlicher Erfolg des klinischen Unterrichts.

Als einen sicher allen Otologen willkommenen Vorzug unseres Werkes glaube ich hervorheben zu dürfen, dass dasselbe das mühsame und zeit-

raubende Zusammensuchen des in vielen Zeitschriften und Journalen zerstreuten literarischen Materials überflüssig machen wird. Ein Jeder wird im Stande sein, der hier gebotenen allseitigen und zuverlässigen Zusammenstellung des otologischen Wissens und Könnens das zu entnehmen, was er für seinen wissenschaftlichen und praktischen Bedarf nöthig hat.

An Vollständigkeit kann sich keines der vorhandenen Lehrbücher auch nur annähernd mit unserem Werke messen, wiewohl einzelne Kapitel ersterer je nach dem persönlichen Interesse des Verfassers mit grösserer Ausführlichkeit behandelt sein mögen. Und zwar erstreckt sich die Vollständigkeit der gegenwärtigen Arbeit nicht allein darauf, dass hier die Lehren und Anschauungen der verschiedenen Schulen niedergelegt sind, sondern es findet sich auch jeder einzelne Abschnitt und zwar durchgehends von dem auf Grund seiner bisherigen Studien am meisten geeigneten Verfasser in dem Umfange behandelt, der ihm je nach seiner Bedeutung gebührt.

Ausserdem bringt das vorliegende Werk in vollständig neuer und auf eigenen Studien beruhender Bearbeitung mehrere Abschnitte, welche in den Lehrbüchern der letzten Decennien überhaupt keine selbständige oder eingehende Darstellung mehr gefunden haben. Ich rechne dahin ausser der Entwicklungsgeschichte und der Physiologie des menschlichen Ohres die Statistik, die allgemeine Symptomatologie, die allgemeine Aetiologie, die allgemeine Prognose und Therapie der Ohrenkrankheiten, sowie die Geschichte der Ohrenheilkunde. Auch die Operationslehre ist zum grösseren Theil völlig neu bearbeitet.

Es steht demnach zu hoffen, dass unsere Arbeit jedem otologisch vorgebildeten Arzte ein willkommener und zuverlässiger Rathgeber sein wird, nicht nur was das wissenschaftliche Bedürfniss, sondern auch was das praktische Handeln angeht. Es lässt sich ferner annehmen, dass das vorliegende Werk dereinst der Nachwelt ein vollständiges und treues Bild des gegenwärtigen Standes der Ohrenheilkunde darbieten wird, welches auch dann noch seinen Werth bewahrt, wenn die jetzigen Schulen verschwunden und die heutigen Autoritäten ihren fascinirenden Einfluss längst verloren haben werden.

Ehe ich diese Vorrede zu unserem Werke abschliesse, erscheint es mir angebracht noch einige Bemerkungen hier einzufügen; zunächst in Betreff der Citate. Die Nonchalence, aus dem Gedächtniss zu citiren, hat in unserer Disciplin in einer Weise um sich gegriffen, die nicht mehr geduldet werden darf. Ich habe daher nach Möglichkeit auf die Richtigkeit und Genauigkeit der Citate hingewirkt und habe allen Mitarbeitern ans Herz gelegt, in dieser Beziehung mit äusserster Sorgfalt zu Werke zu gehen. Ist es doch für das Studium ein höchst störendes und widerwärtiges Hinderniss, wenn sich dem Wunsche, den Quellen nachzugehen, so häufig falsche und ungenaue Citate entgegenstellen.

Für einige Abschnitte erbat und gewann ich ferner die Mitarbeit nichtdeutscher Autoren. Das nimmt dem Werke allerdings äusserlich den Charakter eines national-deutschen Unternehmens, jedoch, wie ich überzeugt bin, nicht zum Nachtheil seiner wissenschaftlichen Bedeutung.

Die anfänglich gehegte Absicht des Verlegers, beide Theile dieses Werkes gleichzeitig im Drucke vollenden und erscheinen zu lassen, konnte nicht in Ausführung gebracht werden, weil einige Mitarbeiter des zweiten Theiles an der rechtzeitigen Ablieferung der Manuscripte theils durch Krankheit, theils durch Ueberhäufung mit anderen Berufsarbeiten behindert gewesen sind. Der Druck des 2. Bandes ist aber in vollem Gange, und es ist zu erwarten, dass derselbe noch innerhalb dieses Jahres erscheinen kann. So möge denn der erste Theil des Werkes zunächst allein seinen Weg unter den Fachgenossen zu finden suchen. Was darin gefehlt ist in Bezug auf die Vertheilung des Stoffes und alle hieraus entstandenen Mängel habe ich allein zu verantworten.

Für das bereitwillige Entgegenkommen bei der Ausführung dieses Werkes und für die geschmackvolle Ausstattung desselben schulden wir der rühmlichst bekannten Verlagshandlung Anerkennung und Dank.

Halle a/S., am 2. October 1892.

H. Schwartze.

Inhaltsverzeichniss.

ERSTES KAPITEL.

Makroskopische Anatomie.

Von

Prof. **E. Zuckerkandl.**

(Mit 18 Abbildungen.)

Literatur.

1. Fr. Bezold, Die Perforation des Warzenfortsatzes vom anatomischen Standpunkte aus. M. f. O. 1873. — 2. Derselbe, Corrosionsanat. d. Ohres. München 1882. — 3. A. v. Tröltsch, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Leipzig 1881. — 4. G. Schwalbe, Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane. Erlangen 1887. — 5. A. Politzer, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Bd. 1 u. 2. Stuttgart 1878 u. 1882. — 6. H. Meyer, Lehrbuch der Anatomie. Leipzig 1873. — 7. J. Gruber, Anatomisch-physiologische Studien über das Trommelfell und die Gehörknöchelchen. Wien 1867. — 8. S. Moos, Untersuchungen über das Verhalten der Blutgefässe und des Blutgefäss-Kreislaufs des Trommelfells und des Hammergriffes. A. f. A. u. O. VI. 1877. — 9. J. Hyrtl, Ueber spontane Dehiscenz des Tegmen tympani und der Cellulae mastoideae. Sitzungsb. d. Wien. Akad. 1858. Bd. 30. — 10. Magnus, Beiträge zur Anatomie des mittleren Ohres. Virchow's Arch. Bd. 20. 1861. — 11. H. Helmholtz, Die Mechanik der Gehörknöchelchen und des Trommelfells. Pflüger's Archiv. Bd. 1. 1868. — 12. A. Prussak, Ueber die anatomischen Verhältnisse des Trommelfells zum Hammer. Med. Centralbl. Nr. 15. 1867. — 13. Kretschmann, Archiv f. Ohrenheilk. 1887. — 14. Fr. Merkel, Handbuch der topographischen Anatomie. Braunschweig 1885—1890. — 15. E. Zaufal, Sectionen des Gehörorgans an Neugeborenen und Säuglingen. Oesterr. Jahrbücher f. Pädiatrik. 1. Bd. 1870. — 16. Derselbe, Die normalen Bewegungen der Rachenmündung der Eustachischen Röhre. A. f. O. 1874 u. 1875. — 17. Rüdinger, Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Ohrtrompete. München 1870. — 18. Schwartze u. Eysell, Ueber die künstliche Perforation des Warzenfortsatzes. A. f. O. 1873. — 19. J. Gruber, Beiträge zur Anatomie des Schläfebeines. Wien. med Wochenschr. 1867. — 20. G. Retzius, Das Gehörorgan der Wirbelthiere. Stockholm 1884.

Das Gehörorgan wird physiologisch in einen *schallleitenden* und *schallempfindenden* Abschnitt getheilt. Der Schallleitungsapparat ist durch das Trommelfell in zwei Abtheilungen geschieden, in das *äussere Ohr*, zu welchem die Ohrmuschel und der Meatus acusticus externus zählen, und in das *Mittelohr*, worunter man die Paukenhöhle sammt Inhalt, ferner die Warzenzellen und die Tuba versteht. Der schallempfindende Apparat, auch *inneres Ohr* genannt, setzt sich aus dem die periphere Ausbreitung des Acusticus stützenden, häutigen Labyrinth und einer dieses umschliessenden Knochenkapsel zusammen.

§ 1. Aeusseres Ohr.

Das Skelet der *Ohrmuschel* wird von einem etwa 2 mm dicken, von Perichondrium eingehüllten und mehrfach gefalteten Knorpeltrichter gebildet, dessen convexe Seite der Hirnschale zugewandt ist. Der freie Rand des Trichters, *Helix*, ist gegen die Muschelhöhlung umgekrempt, beginnt oberhalb der äusseren Ohröffnung in der als Concha bezeichneten Cavität und theilt sie in ein oberes und ein unteres Grübchen (Cymba und Cavitas conchae). Hinten unten endigt der Helix am Ohrläppchen mit einem freien Fortsatz, dem *Processus helicis.* Innerhalb des Helix und parallel mit ihm verläuft eine leistenartige Erhabenheit, der *Antihelix,* dessen vorderes Ende sich über der Cymba in zwei divergirende Schenkel spaltet, und dessen hinteres Ende gerade vor dem Processus helicis mit einem Höcker, dem *Antitragus,* abschliesst. Diesem gegenüber befindet sich die bewegliche, äussere Ecke des knorpeligen Gehörganges, der *Tragus,* der sich gleich einer Klappe vor die äussere Ohröffnung legt. Der Tragus reicht bis an den Helix empor, und beide begrenzen sich gegeneinander durch eine seichte Furche. Zwischen den genannten Vorsprüngen etabliren sich Vertiefungen, die eigene Namen führen. Die Bogenrinne zwischen Helix und Antihelix heisst *Fossa navicularis,* das Grübchen zwischen den Schenkeln des Antihelix *Fossa triangularis,* der Einschnitt zwischen Tragus und Antitragus *Incisura intertragica.* Am Winkel der letzteren biegt der Knorpel der Muschel in den des Gehörganges um.

An der convexen Muschelfläche ist die Modellirung einfacher, wir finden einen Randwulst, welcher der Fossa navicularis entspricht, ferner einen grossen convexen Vorsprung als Ausdruck der auf der Gegenfläche befindlichen Concha und zwischen beiden eine Rinne, die durch die Faltung des Antihelix erzeugt wird.

Der Hautüberzug der Ohrmuschel schliesst sich den Erhabenheiten und Vertiefungen des Knorpels innig an und haftet entsprechend der concaven Muschelseite fester an der Unterlage als an der convexen Fläche, wo er sich sogar in Form von kleinen Falten abheben lässt. Der Ueberzug der Muschelcavität trägt viele Wollhaare, ferner Talgdrüsen, deren Mündungen mit freiem Auge sichtbar sind.

Am unteren Ende der Ohrmuschel verlängert sich die Haut zu dem als Ohrläppchen bezeichneten Gebilde, welches lediglich Bestandtheile des Integumentes enthält.

Die Ohrmuschel führt eine Anzahl von Muskeln, die sich in *grosse* und *kleine* gruppiren; erstere entspringen in der Nachbarschaft der Muschel, letztere an der Muschel selbst; zu den grossen Muskeln zählen der Attollens, Attrahens und Retrahens auriculae, von welchen die beiden ersteren flächenartig ausgebreitete und der Galea angehörende Platten

vorstellen. Der Attollens inserirt am oberen Muschelrande, der Attrahens an der Spina helicis, der Retrahens ist kürzer, dicker, mehr strangförmig, entspringt am Warzenfortsatze und inserirt sich an einer als *Crista conchae* bezeichneten Leiste der convexen Muschelfläche.

Die kleinen Ohrmuschelmuskeln sind dünne Plättchen, die zumeist nach ihrer Lage benannt werden. An der concaven Muschelseite liegen: der M. helicis major und minor und der Antitragicus, an der convexen Muschelseite der Transversus und der Obliquus. Die beiden letzteren überbrücken die dem Antihelix entsprechende Rinne.

Fixation der Muschel. An die Muschel treten von der Umgebung eine Reihe von Fascien heran und zwar von oben her die Galea, welche hier die grösseren Ohrmuschelmuskeln enthält, von hinten die Fascia mastoidea. Ueberdies heften sich zwei bandartige Stränge an die Muschel, ein vorderer, quer von der Fascia temporalis zur Spina helicis hinziehend, und ein hinterer vom Retrahens gedeckter Strang, der am Warzenfortsatze entspringt und an der Insertionsstelle dieses Muskels sowie an der hinteren Gehörgangswand inserirt.

Die Gefässe der Ohrmuschel stammen hauptsächlich aus der Arteria auricularis posterior. Ihr Hauptstamm liegt in der Furche zwischen der hinteren Gehörgangswand und der Ohrmuschel, von wo aus ihre Aeste radiär gegen den Helix verlaufen. Diese Aeste versorgen nicht nur die Haut der convexen Muschelfläche, sondern durch perforirende Zweige auch die der concaven Seite. Das Ohrläppchen und der vordere Theil des Helix, die in den Bereich der Arteria temporalis fallen, werden von den Aesten derselben versorgt, und der Helix speciell von der Arteria auricularis superior.

Die Venen entsprechen den Arterien, die hinteren gehen zu den Venae comitantes der Arteria auricularis posterior, die vorderen zur Vena facialis posterior. Die Lymphgefässe begeben sich theils zu den retroauricularen, theils zu den in die Parotis eingelagerten Lymphknoten.

Der äussere Gehörgang repräsentirt einen zwischen Kiefergelenk und Warzenfortsatz eingeschobenen, röhrenförmigen Anhang der Ohrmuschel, der nach aussen geöffnet ist und innen am Trommelfelle blind endigt. An dem Gang unterscheidet man eine *laterale* biegsame, theils häutige, theils knorpelige und eine *mediale* starrwandige, knöcherne Partie. Die *knorpelige Portion* des Ganges ist beweglich mit der knöchernen Partie verbunden und bildet ein von der Haut des äusseren Ohres beigestelltes Röhrenstück, in dessen untere und vordere Wand sich ein breiter Fortsatz des Muschelknorpels einschiebt. Die äussere Ecke des rinnenförmig aufgebogenen Gehörgangsknorpels greift als Tragus in die Modellirung des Profils ein. In die Fläche ausgebreitet, bildet der Gehörgangsknorpel eine unregelmässig viereckige Platte, die an zwei Stellen von Seite der *Santorinischen Spalten* fensterartig durchbrochen ist. Die laterale, zu-

1*

gleich grössere Spalte liegt an der vorderen, die mediale kleinere an der unteren Wand des Ganges; durch sie gliedert sich der knorpelige Theil des Gehörganges in drei Stücke, in ein äusseres, den Tragus, ein mittleres, zwischen den Incisuren gelegenes, und in ein inneres Stück, dessen gewulsteter Rand sich mit dem Os tympanicum verbindet. Neben der Elasticität verdankt der knorpelige Gehörgang dieser Gliederung in mehrere Stücke seine Biegsamkeit. In praktischer Beziehung beanspruchen die von kleinen Bindegewebsplatten bez. von Muskeln ausgefüllten Santorinischen Spalten eine Bedeutung, da durch sie Erkrankungen der Parotis auf den Gehörgang übergreifen können und vice versa.

Die Muskeln des knorpligen Gehörganges. Neben den eben erwähnten Santorinischen Muskeln tritt am Tragus noch ein kleiner viereckiger Muskel auf, der als Tragicus bezeichnet wird.

Der knöcherne Gehörgang. Das Skelet des knöchernen Gehörganges repräsentirt eine Knochencombination, an welcher sich das Paukenbein, die Schläfebeinschuppe und der Warzenfortsatz betheiligen. Das Os tympanicum einerseits und anderseits die horizontale Partie der Schläfebeinschuppe vereint mit der vorderen Fläche des Processus mastoideus bilden Knochenrinnen, die aneinandergelegt zu dem im Mittel 16 mm langen knöchernen Gehörgang sich ergänzen. An diesem unterscheiden wir eine äussere, eine innere Oeffnung und vier Wände. Die *äussere Oeffnung* wird vorn und unten von dem wulstigen Rand des Paukenbeines begrenzt, während der obere hintere Rand nur in jenen Fällen distinct ist, in welchen die knapp über dem Porus acusticus externus gelagerte Spina supra meatum (Bezold) zur Ausbildung gelangt. Diese Spina hat die Form einer kleinen Sichel und wird nach oben hin gewöhnlich durch ein Grübchen abgesetzt. Leiste wie Grübchen variiren beträchtlich und fehlen häufig ganz, in welchem Falle sich die obere hintere Grenze des Porus acusticus externus nicht gut bestimmen lässt.

Von den vier *Wänden* des Ganges wird die *vordere* und *untere* vom Os tympanicum, die *obere* von der Schläfebeinschuppe, die *hintere* vom Warzenfortsatz beigestellt.

Die *obere Wand* gehört dem horizontalen Theile der Schläfebeinschuppe an und trennt die Gehörgangslichtung von der mittleren Schädelgrube. Sie besteht aus zwei compacten Platten, einer *oberen,* der Schädelhöhle, und einer *unteren,* dem Gehörgang zugewendeten, zwischen welchen sich als dritte Schichte pneumatische oder diploëhaltige Spongiosa einschiebt.

Die *cerebrale Platte* ist papierblattdünn, lang, aber schmal, zwischen Schläfebeinschuppe und Tegmen tympani eingeschoben und von diesem theilweise schuppenartig überlagert, während die dickere *untere Platte* entsprechend dem Trommelfellfalze mit einem freien Rande, dem *Margo tympanicus,* endigt. Die drei Schichten zusammen können eine Dicke

von 8 mm erreichen, daher ein Durchbruch in toto wohl kaum sich ereignen dürfte, eher könnten Eiterungen der schwammigen Zwischenschichte zur Perforation der compacten Platten führen, namentlich der durch Zartheit ausgezeichneten cerebralen Platte.

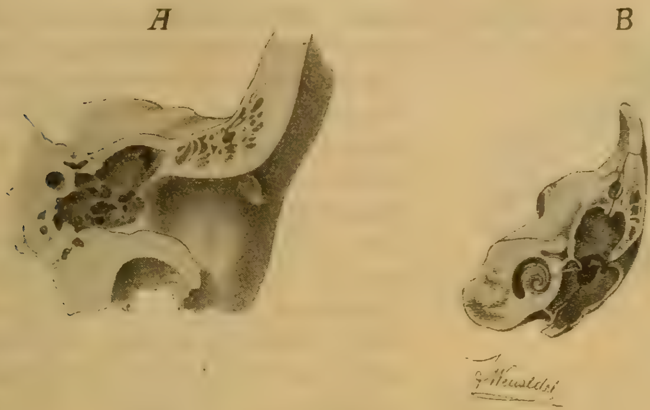


Fig. 1.

Linkes Schläfebein. Frontaldurchschnitt durch die obere Wand des Gehörganges und durch die Paukenhöhle.

A Erwachsener. B Neugeborener. Am kindlichen Schläfebein, wo die Fissura petroso-squamosa noch offen ist, sind die Umrisse der Schuppennische scharf begrenzt.

Eine zweite wichtige Beziehung zeigt die obere Gehörgangswand zur Paukenhöhle. Die Spongiosa hört nämlich in einiger Entfernung von dem Margo tympanicus auf, und es etablirt sich infolge dessen an ihrer Stelle zwischen den beiden Platten eine (glattwandige) Nische (Antrum squamosum), die das Hammer-Ambos-Gelenk kuppelartig umschliesst und mit dem Recessus tegmenti tympani den oberen Trommelhöhlenraum zusammensetzt (Fig. 5, 6, 7 A und Fig. 10). Beim Neugeborenen verhält sich die obere Gehörgangswand ähnlich, nur sind die beiden compacten Platten sehr kurz und steil gestellt.

Die *untere* sowie die *vordere* (äussere) Wand des Meatus auditorius externus werden von einer einfachen rinnenförmig aufgebogenen Knochenlamelle gebildet, welche in ihrer inneren Hälfte am dünnsten ist. Aus diesem Grunde dehiscirt diese Stelle zuweilen bei alten Leuten. Die vordere Gehörgangswand liegt unmittelbar hinter dem Kiefergelenke und ist mit der Parotis in Berührung.

Die *hintere Wand* trennt die Gehörgangslichtung von den Warzenzellen; sie wird hauptsächlich von der vorderen Fläche des Processus mastoideus gebildet, es schiebt sich aber an ihr das Os tympani in wechselnder Weise empor. Die Angabe, dass die hintere Gehörgangswand von dem Warzenfortsatze beigestellt werde, ist streng genommen unrichtig, denn diese gehört ursprünglich der Schuppe des Schläfebeines

an und wird erst später durch Synostose zu einem Bestandtheile des Warzenfortsatzes. Praktisch ist dies gleichgültig, denn im Vordergrunde steht doch immer die Topik dieser Gehörgangswand zu den Warzenzellen (Fig. 2).



Fig. 2.
Linkes Schläfebein. Horizontalschnitt durch den äusseren Gehörgang. Obere Hälfte.

Die Dicke der hinteren Gehörgangswand variirt und ist von der Ausbildung der Warzenzellen abhängig. Blättert sich die Rinde des Warzenfortsatzes in ausgebreitetem Maasse in Knochenbalken auf, dann reducirt sich die hintere Gehörgangswand auf eine papierblattdünne Lamelle, im gegentheiligen Falle kann sie eine Dicke von 4—5 mm erreichen. Im ersteren Falle werden Erkrankungen der Warzenzellen leichter auf den Gehörgang übergreifen. Das innere Ende der hinteren Gehörgangswand steht nicht frei wie die obere, sondern verwächst mit der Pyramide im Bereiche des äusseren Bogenganges.

Die Hautauskleidung des Gehörganges. Die Auskleidung bildet eine Fortsetzung der Ohrmuschelhaut, ist im knorpeligen Theile 1—2 mm dick, mit feinen Härchen besetzt und reich an Drüsen (Glandulae ceruminales), die am Querschnitte schon mit freiem Auge sichtbar sind. Am Porus acusticus externus ändert sich die Structur der Cutis plötzlich, sie wird auffallend zart, enthält weder Härchen noch Drüsen, und der zurückgebliebene Hautfilz trägt ein seidenartig glänzendes Aussehen zur Schau. Eine Ausnahme bildet die obere hintere Wand, wo ein dreieckiger, mehrere Millimeter breiter Cutisfortsatz noch alle Elemente der Haut führt.

Verbindung zwischen dem knorpeligen und dem knöchernen Abschnitte des äusseren Gehörganges. Die Knorpelrinne des Ganges wird durch ein schmales Bändchen an den verdickten Rand des Tympanicum angeheftet. An der nicht knorpeligen Partie des Ganges existirt selbstverständlich ein solches Band nicht.

Die der Knochenwand anliegende Schichte der Auskleidung fungirt als Periost. Haut und Periost lassen sich mit Leichtigkeit von ihrer knöchernen Unterlage ablösen.

Die häutige Partie des Ganges wird durch eine fibröse Membran fixirt, die an der Crista temporalis, ferner am Warzenfortsatze entspringt. An die vordere Wand des knorpligen Gehörganges heftet sich die Fascia parotidea, wodurch erstere in die Fossa retromaxillaris einbezogen wird.

Form, Querschnitt und Modellirung des äusseren Gehörganges. Der Meatus acusticus externus ist in der Richtung von vorne nach hinten

plattgedrückt, aus welchem Grunde seine Querschnitte nicht kreisförmige, sondern mehr oval contourirte Figuren geben.

Von der Mündung des knorpligen Theiles ist nur die hintere Peripherie durch eine Falte, welche das mittlere Stück des Ganges mit dem vorderen Rande der Concha verbindet, scharf begrenzt. Als vorderer Rand kann aus Mangel irgend eines Vorsprunges nur die der Falte gegenüberliegende Zone der vorderen Gehörgangswand bezeichnet werden.

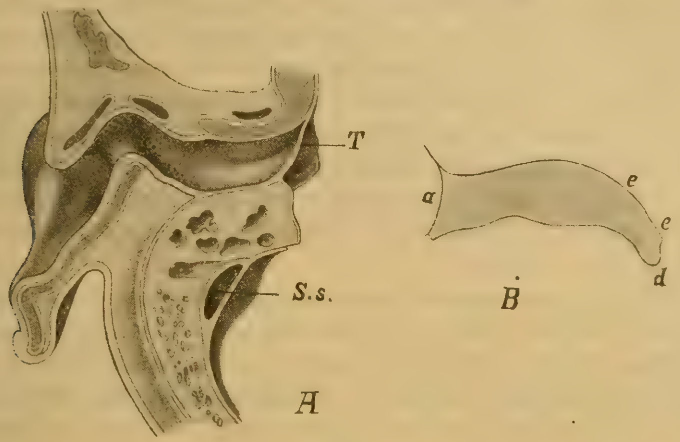


Fig. 3.
A Horizontalschnitt durch das linke äussere Ohr. *T* Trommelfell. *Ss* Sinus sigmoideus.
B Frontalschnitt durch einen Abguss des äusseren Gehörganges. Eingang *c, d, e.* Abdruck des Trommelfelles (nach C. G. Lincke).

In den verschiedenen Zonen des Gehörganges bleiben sich die Längen- und Querdurchmesser nicht gleich, sondern es wechseln engere Stellen mit weiteren ab. Der knorplige Theil nimmt von dem Eingange bis gegen sein inneres Ende in allen seinen Durchmessern ab, der knöcherne Theil weitet sich in seiner äusseren Hälfte zuweilen selbst ampullenartig aus und verjüngt sich dann rasch gegen das Trommelfell, um am Falze der Membrana tympani wieder in allen seinen Durchmessern beträchtlich zuzunehmen.

Maasse nach Bezold.

	Grosser Dm.	Kleiner Dm.	
Anfang des knorpligen Gehörganges . .	9,0	6,5	
Ende = = = . .	7,7	5,9	
Anfang des knöchernen = . .	8,6	6,7	
Ende = = = . .	8,1	4,6	
Trommelfell	11,0	9,0	(Schwalbe).

Maasse nach Politzer.

Am Porus acusticus externus	12	10
In der Mitte des knöchernen Gehörganges	9	5
Am inneren Ende des = =	10	4

Betrachtet man die Wände der Gehörgangslichtung, so findet man Folgendes: Die obere und hintere Wand ist leicht concav, namentlich in der Nachbarschaft des Margo tympanicus, die vordere und untere Wand dagegen convex. Es findet sich hier lateralwärts von der Mitte ein gegen die Lichtung vorspringender Wulst, der den Gang verengt, und von welchem aus der Boden nach aussen wie gegen das Trommelfell mehr oder minder steil abfällt. Zieht man von dem Wulst eine Senkrechte auf die hintere Gangwand, so tangirt diese den Margo tympanicus, woraus zu ersehen ist, dass die vordere und die untere Wand beträchtlich weiter nach innen reichen als die obere und hintere.

Der Umstand, dass die vordere und untere Gehörgangswand weiter medialwärts reichen als der Margo tympanicus, bringt es mit sich, dass das Trommelfell mit dem Tympanicum einen spitzwinkligen Spalt bildet. Am Spalt ist die untere Gehörgangswand durch eine Buchtung ausgezeichnet (Sinus H. Meyer), in welcher hineingerathene Fremdkörper sich leicht dem Auge entziehen.

Die *Länge* des äusseren Gehörganges anlangend ist zu bemerken, dass sie verschieden ausfällt, je nachdem man die vordere oder hintere Wand misst. Vom Tragus aus gemessen erhält man im Mittel 35,2 mm (Bezold), von welchen 21 auf den knorpligen Antheil entfallen, vom hinteren Eingangsrand gemessen dagegen nur 24 mm (v. Tröltsch), von welchen 8 der Pars cartilaginosa angehören.

Richtung des Ganges. Die Längenachse des Gehörganges verläuft nicht im rechten Winkel zur Medianebene einwärts, sondern zieht mehr parallel der Längenachse der Paukenhöhle von aussen hinten nach innen vorne. Dies geht schon aus der Betrachtung der zwischen Schläfenbeinschuppe und dem Tegmentum tympani eingeschobenen Decke des Gehörganges hervor, die in der Richtung von vorne nach hinten wohl ziemlich lang, in der Richtung von aussen nach innen recht schmal ist. Der Gehörgang verläuft ferner nicht gerade gestreckt, sondern S-förmig gebogen. Es findet sich eine Abbiegung am Ansatze der knorpligen Partie an die knöcherne und eine zweite an der knorpligen Portion selbst. An ersterer Stelle setzt sich das knorplige Rohr an das knöcherne in der Weise an, dass beide einen nach vorne und unten geöffneten Winkel bilden. Die zweite Knickung hat ihren Sitz an der lateralen Santorinischen Incisur und kehrt ihren Scheitel nach vorne. Aus diesem Grunde präsentirt sich der Gehörgang am Horizontalschnitt im Zickzack geknickt, am Frontalschnitt dagegen im einfachen Bogen verlaufend. Man sieht am Frontalschnitt den knorpligen Gang gegen den Porus acusticus externus leicht ansteigen und von hier den knöchernen gegen das Trommelfell abfallen. Hieraus folgt, dass man, um die Krümmungen des Ganges auszugleichen, die Muschel nach hinten und oben zu ziehen hat.

Gehörgang des Kindes. Der Gehörgang des Neugeborenen besteht wie der des Erwachsenen aus einem knorpligen und einem knöchernen Antheile. Die knorplige Partie zeigt die Form wie beim Erwachsenen, während die knöcherne Partie wesentlich anders gestaltet ist. Das Tympanicum wird in dieser Periode durch einen dünnen, am oberen Pole defecten Ring repräsentirt, die obere Gehörgangswand ist kurz und *steil* gestellt, der Warzenfortsatz kaum noch vorgewölbt, aus welchem Grunde das Trommelfell oberflächlicher lagert als im ausgebildeten Zustande.

Der knorplige Gehörgang schliesst sich nicht direkt dem Paukenringe an, denn das später rinnenförmige Paukenbein ist schon beim Embryo durch eine dicke fibröse Platte (Lamina fibrosa) *vorgezeichnet*, die zwischen den beiden Schenkeln des Ringes ausgespannt ein Modell für das später knöcherne Paukenbein darstellt. Diese fibröse Platte trägt an ihrer inneren Seite einen dünnen Cutisüberzug und verbindet sich wie das knöcherne Tympanicum des Erwachsenen durch ein Bändchen mit dem knorpligen Gehörgang.

Die Umwandlung des Annulus tympanicus in eine rinnenförmige Knochenplatte vollzieht sich auf die Weise, dass zunächst am oberen Ende des vorderen und in der Mitte des hinteren Schenkels (Aussenseite) je ein Knochenhöckerchen entsteht. Der Ring verbreitert sich später an allen Punkten, namentlich aber an den beiden Höckern, die dann zwischen dem ersten und zweiten Lebensjahre untereinander zu einer Spange verwachsen. Diese wächst nun zunächst nach aussen, so dass der Rand des Porus acusticus externus früher complet wird als der mediale Theil des Tympanicum, wo bis knapp an den Sulcus tympanicus heranreichend eine Lücke besteht. Der Rand ist im 2.—3. Jahre gebildet, die Lücke verstreicht erst im 3. Lebensjahre. Ausnahmsweise persistirt die Lücke noch eine Reihe von Jahren im Gegensatze zu anderen Fällen, wo das Paukenbein schon im ersten Lebensjahre seine definitive Gestalt erreicht hat.

Die Knochenbildung erfolgt in die vorher erwähnte fibröse Platte hinein, die adäquat der zunehmenden Ossification schwindet. Die Umwandlung des Paukenringes in das Paukenbein kann sich auch ohne Spangenbildung vollziehen, in welchem Falle die verbreiterten Ringschenkel zuerst an Stelle des späteren Porus acusticus verwachsen.

Im 3. Lebensjahre ist das Wachsthum des Schläfebeines so weit vorgeschritten, dass auch die obere Wand schon horizontal gelagert ist, der Warzenfortsatz durch seine Vorwölbung eine typische hintere Gehörgangswand formirt und der äussere Gehörgang dem des Erwachsenen in allen wesentlichen Punkten gleicht.

Der Gehörgang des Neugeborenen ist geschlossen; er bildet einen von oben nach unten plattgedrückten Canal, dessen Wände in Contact sind. Die Cutis der Lamina fibrosa bedeckt das Trommelfell und in der

zwischen beiden befindlichen engen Spalte finden sich abgestossene Epithelzellen.

So lange der knöcherne Gehörgang nicht ausgebildet ist und die obere Gehörgangswand schräge lagert, hält der Gang als Ganzes eine steile, lateralwärts ansteigende Richtung ein. Dagegen findet sich die S-förmige Horizontal-Biegung bereits beim vier Wochen alten Kinde. Man muss daher in einer gewissen Periode die Ohrmuschel nach hinten und unten ziehen, um das kindliche Trommelfell der Untersuchung zugänglich zu machen.

Gefässe des äusseren Gehörganges. An den Gehörgang treten die Arterien von der vorderen und hinteren Seite heran. Die vorderen stammen aus der Arteria auricularis profunda, die einen Zweig der Maxillaris interna vorstellt, ferner aus den A. auriculares inferiores, die am Tragus den Gehörgang erreichen. Die von hinten her auf den Meatus auditorius externus übergehenden Arterien (1—2) recrutiren sich aus Zweigen der Arteria auricularis posterior. An der oberen Gehörgangswand bilden die aufgezählten Arterien durch Anastomosen ein weitmaschiges Netz, aus welchem Aeste gegen das Trommelfell abzweigen.

Die Venen des äusseren Gehörganges bilden ein dichtes Geflecht, in welches die äusseren Trommelfellvenen münden und aus dem Abflussröhren nach vorne und hinten ziehen. Die vorderen münden in die Vena facialis postica, die hinteren begleiten die Arteria auricularis posterior.

Von den *Nerven* des äusseren Ohres stammen die motorischen aus dem N. facialis, die sensiblen aus dem N. auriculo-temporalis vom Ramus tertius quinti paris, der an der oberen Gehörgangswand gegen das Trommelfell zieht, ferner aus dem N. auricularis vagi, der sich vorwiegend in der hinteren Gehörgangswand verzweigt, endlich aus dem N. auricularis magnus, der sich hauptsächlich an der Ohrmuschel ramificirt.

§ 2. Trommelfell.

Das Trommelfell bildet eine am inneren Ende des Gehörganges ausgespannte Scheidewand zwischen dem äusseren Gehörgang und der Paukenhöhle. Die Grösse der Membran variirt nur innerhalb enger Grenzen, ihre Länge beträgt nach v. Tröltsch 9—10, ihre Breite 8—9 mm. Sie zeigt am Lebenden eine rauch- oder neutralgraue Farbe, einen zarten Glanz und ist transparent; in cadavere verliert sich der Glanz und die Durchsichtigkeit wegen der Auflockerung der Epidermisschichte. Bei der Untersuchung von aussen sieht man den am Trommelfell befestigten Hammergriff als einen bald mehr röthlich oder gelblich weissen, bald mehr rein weissen Knochenstreifen durchschimmern, der etwas schief von vorne nach hinten geneigt bis unter die Mitte desselben herabsteigt (v. Tröltsch).

Am oberen Ende springt die stumpfe Spitze des kurzen Hammerfortsatzes als ein weisses Knötchen in die Gehörgangslichtung vor.

Von den der Trommelhöhle angehörenden Theilen schimmern unter günstigen Verhältnissen der lange Schenkel des Ambosses, die hintere Taschenfalte sammt der Chorda tympani, der hintere Steigbügelschenkel und das Promontorium und die Nische für das runde Fenster durch.

Die Neigung der Membrana tympani gegen die Mittelebene ist wegen der schrägen Abstutzung des inneren Gehörgangsrandes eine so bedeutende, dass das Trommelfell die direkte Fortsetzung der hinteren und oberen Gehörgangswand zu sein scheint, während es mit der vorderen und unteren Wand desselben, wie bereits erwähnt, einen spitzwinkligen Spalt begrenzt. Der hintere und obere Pol liegt aus demselben Grunde dem Porus acusticus externus näher als der vordere und untere, und der vordere Theil der Membrana tympani ist schwieriger zu untersuchen als der hintere.

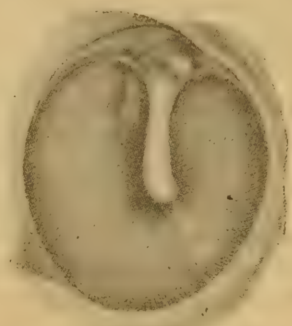


Fig. 4.
Trommelfell von aussen gesehen. Trommelfellfalten, kurzer Hammerfortsatz. Shrapnell'sche Membran. Der lange Ambossfortsatz ist sichtbar.

Hinsichtlich der Neigung verhält sich nach den Untersuchungen von J. Pollak das Trommelfell der Neugeborenen gerade so wie das der Erwachsenen.

Neben der Neigung ist noch das Wölbungsverhalten der Membrana tympani zu beachten. Das Trommelfell liegt nicht in einer Ebene mit seinem Falze, sondern formt einen kleinen Trichter, dessen Höhlung in den Gehörgang hineinsieht. Die Spitze des Trichters liegt am unteren, verbreiterten Ende des Hammergriffes, welche Stelle als Umbo bezeichnet wird. Der Trichter besitzt keine gerade, sondern eine gewölbte Wandung, deren convexe Seite gegen den Gehörgang vorspringt. Von hier aus untersucht sieht man die Membrana tympani nur entsprechend dem Hammergriffe eingezogen, im Uebrigen aber, insbesondere in ihrer hinter dem Hammer befindlichen Partie, convex. Das eigenthümliche Wölbungsverhalten, sowie das Vorspringen des Processus brevis des Hammers scheint in der Anlage des Tensor tympani begründet zu sein. Indem durch den Muskel der Hammergriff sammt dem angefügten Trommelfelle nach innen gezogen wird, dreht sich der kurze Fortsatz nach aussen und drängt in seinem Bereiche das Trommelfell gegen den äusseren Gehörgang hin. Aus demselben Grunde tritt zu beiden Seiten des kurzen Fortsatzes je eine Falte (vordere und hintere Trommelfellfalte) vor, die zu den Ecken des Rivinischen Ausschnittes empor-

zieht. Der zwischen ihnen und dem Ausschnitte gelegene Antheil des Trommelfelles ist dünn und steht im Winkel zur unteren, stärkeren Partie der Membran (Fig. 4).

Die bedeutende Schräglage des Trommelfelles ist für operative Eingriffe wohl zu beachten. Man muss, wie dies v. Tröltsch ausführlich behandelt, bei der Durchschneidung der Membrana tympani das Instrument der Neigung entsprechend dirigiren, widrigenfalls es passirt, dass das Messer stellenweise die Membran nur ritzt oder sich gar ausserhalb derselben befindet.

Die Zergliederung des Trommelfelles lässt an demselben drei Lamellen unterscheiden: eine *äussere* aus der Haut des Gehörganges hervorgehende *Cutisschichte,* eine *innere* der Paukenhöhle zugewendete *Schleimhautschichte* und eine zwischen beiden eingefalzte *mittlere Schichte,* die als *Substantia propria* der Membrana tympani angesprochen werden darf, und die sich durch ihre Verbindung mit den umgebenden Skelettheilen von den beiden anderen Schichten wesentlich unterscheidet. Für die Befestigung der Substantia propria findet sich am inneren Ende des knöchernen Gehörganges der Sulcus tympanicus, der sich auf das Gebiet des ehemaligen Paukenringes beschränkt. Am oberen Pole, wo der Paukenring und der Sulcus tympanicus defect sind, wird der Knochenrahmen für das Trommelfell durch den kantigen Margo tympanicus ergänzt, der einen seiner Grösse und Form nach varianten Einschnitt (Incisura Rivini) zeigt. Der Rahmen als Ganzes ist elliptisch oder herzförmig, letzteres dann, wenn der Margo tympanicus nicht gebogen, sondern gerade verläuft. Den Ansatz des Trommelfelles im Falze vermittelt ein dicker, gelb oder grau gefärbter Sehnenring, der am Margo tympanicus der oberen Gehörgangswand, wo der Sulcus tympanicus fehlt, sich auflockert und in die periostale Bekleidung der Stelle übergeht.

Der zwischen dem kurzen Fortsatze des Hammers und dem Margo tympanicus befindliche Abschnitt der Membran ist entsprechend dem aufgelockerten Theile des Sehnenringes nicht eingefalzt, dadurch weniger scharf begrenzt, gleich diesem Ringe rudimentär und vorwiegend aus der Cutis- und der Schleimhautschichte zusammengesetzt. Der Schuppentheil des Trommelfelles fungirt mehr als Verschlussmittel denn als Schallleiter.

Der *äussere* Ueberzug des Trommelfelles lässt sich leicht von der Substantia propria abziehen und nimmt vom Falze, wo er am dicksten ist, gegen das Centrum der Membran rasch an Dicke ab. Am mächtigsten präsentirt sich die Hautschichte am oberen Pole, wo die Cutisbekleidung der oberen Gehörgangswand in Form eines Streifens dem Hammergriffe folgend bis an den Umbo nach unten zieht; die periphere Partie der Hautschichte fungirt als Träger der grösseren Trommelfellgefässe und Nerven.

Der *innere* Ueberzug ist viel zarter als der äussere, fest mit der Membran verwachsen und daher nicht ablösbar, zum Theil wird er überhaupt nur von einem Epithelhäutchen repräsentirt.

Bei der Untersuchung des Trommelfelles von der Paukenhöhle sieht man den Hammergriff gleich einer Leiste auf der Membrana tympani aufsitzend, ferner tritt der Sehnenring schärfer vor als von aussen, weil die mediale Lefze des Sulcus tympanicus niedriger ist als die laterale Was endlich die Verbindung zwischen Hammergriff und Trommelfell anlangt, so hat J. Gruber als Erster gezeigt, dass die Membrana propria des Trommelfelles sich mit einem Knorpel verbindet, der die äussere Seite des Hammergriffes und die Spitze des kurzen Fortsatzes in Form eines Knötchens bekleidet. Diese Knorpelschichte ist als eine unverknöchert gebliebene Partie des Hammers aufzufassen.

Gefässe des Trommelfelles. Dem Trommelfelle wird vorwiegend von zwei Seiten, von dem Gehörgang und der Paukenhöhle, Blut zugeführt; von aussen her zieht ein stärkeres arterielles Gefäss im Cutisstreifen der oberen Gehörgangswand, anfänglich hinter dem Hammergriff, weiter unten gerade vor demselben gelagert am Trommelfell herab und gibt zu beiden Seiten Aeste ab, die radiär gegen den Trommelfellfalz verlaufen. Von hier ziehen ihnen gleichfalls radiär angeordnete Arterien entgegen und beide Radiationen gehen vielfach direct ineinander über. Aeste der äusseren Radiation sind zuweilen so stark wie das Hauptgefäss des Cutisstreifens. Ein ähnliches Verhalten zeigen die Gefässe an der Schleimhautfläche des Trommelfelles, indem man auch hier speichenartig angeordnete Aeste findet, von denen die vorderen mit den Gefässen der Tuba in Verbindung stehen. Die äussere Arterie des Trommelfells steht durch perforirende, in der Shrapnell'schen Membran enthaltene Zweige mit den Arterien des Cavum tympani in Verbindung. Die äusseren Venen perforiren, wie Moos ausführlich beschreibt, die Substantia propria und die Shrapnell'sche Membran und verbinden sich mit den Venen der Paukenhöhle. Infolge dieses gefässlichen Zusammenhanges werden Circulationsstörungen im Trommelfelle leicht ausgeglichen.

Nerven des Trommelfelles. Die Nerven der Membrana tympani stammen vorwiegend aus dem N. auriculo-temporalis, der in dem oberen Cutisstreifen zum Trommelfelle herabzieht.

§ 3. Die Paukenhöhle.

Die *Paukenhöhle* bildet einen zwischen Felsenbein, Trommelfell und der Schläfebeinschuppe eingeschobenen, unregelmässig geformten, von sechs Flächen begrenzten Raum, in welchem sich die Gehörknöchelchen und die Sehnen ihrer Muskeln befinden. Rückwärts schliesst sich ihr der Complex von Warzenzellen an, und vorne verlängert sie sich in die Eustachische Röhre, durch welche der Trommelhöhle Luft zugeführt

wird. Das Cavum tympani, die Warzenzellen und der Felsenantheil der Eustachischen Röhre zählen demnach zu den pneumatischen Cavitäten.

Die Paukenhöhle ist im oberen hinteren Bereiche geräumiger als im vorderen unteren; wesentlich verengt wird sie durch das gegen die Labyrinthwand eingezogene Trommelfell. Die engste Stelle findet sich am unteren Ende des Hammergriffes, von wo aus sich die Höhle nach allen Richtungen erweitert.

Länge der Paukenhöhle vom Aditus ad antrum zum vorderen Rand der Membrana tympani	13	mm
Höhe am Ostium tympanicum tubae	5—8	=
= = Hammer	15	=
Abstand zwischen Trommelfell und Promontorium	2,5	=
Tiefendurchmesser an der Decke	5	=
= am Boden	4	=
= an der Tubenmündung	3—4,5	=
(alle Maasse nach Bezold)		
= = = hinteren Wand	6	mm
(nach Tröltsch)		

Von den die Paukenhöhle begrenzenden Flächen ist die äussere durch die Eintragung des Trommelfelles ausgezeichnet. Die innere Wand (Labyrinthwand) wird von der äusseren Fläche des Felsenbeines beigestellt, die Decke vom Tegmentum tympani, der Boden von der Fossa jugularis, die vordere Wand vom Canalis caroticus, die hintere von der Verwachsung der Schuppe mit dem Felsenbeine.

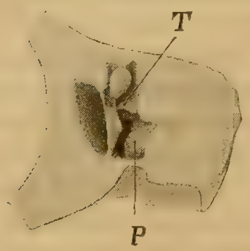


Fig. 5.
Frontalschnitt durch eine rechte Paukenhöhle. Vordere Hälfte. *T* Tensorsehne. *P* Promontorium mit seiner Nische.

Die *äussere Wand* wird vom Trommelfell und von der horizontalen Platte der Schläfebeinschuppe gebildet und trägt durch ihr Antrum squamosum zur Zusammensetzung des oberen Trommelhöhlenraumes bei.

Der unteren Peripherie des Trommelfells schliesst sich ein 2—3 mm breiter Knochenrahmen an, wodurch der Boden der Paukenhöhle tiefer lagert als der untere Rand des Trommelfelles und der Boden des Gehörganges. Am Uebergange der äusseren Wand in die obere findet sich knapp vor dem Trommelfelle die innere Mündung der Fissura Glaseri.

Die *Labyrinthwand* ist dünn und stellt einen Bestandtheil der Labyrinthkapsel dar. Sie zeigt 2 Oeffnungen, die Fenestra ovalis und rotunda. Die Fenestra ovalis, über welcher der Canalis facialis vorspringt, und unter der sich das Promontorium vorwölbt, kommt dadurch in ein Grübchen (Pelvis ovalis) zu liegen, dessen vordere Ecke von der Eminentia cochlearis, dessen hintere Ecke gewöhnlich von einem Knochenleistchen begrenzt wird, welches quer von der Eminentia pyramidalis zum Pro-

montorium hinüberzieht. Der über der Fenestra ovalis befindliche Theil des Canalis facialis ist etwa 6 mm lang, zieht schräg von der Eminentia cochlearis bis an die Eminentia pyramidalis herab und grenzt sich nach oben gegen den stark vorspringenden, äusseren Bogengang deutlich ab. Seine Wand ist gewöhnlich mit einer Dehiscenz versehen und so zart, dass der Nerv durchschimmert, Verhältnisse, die wegen des Uebergreifens krankhafter Processe des Mittelohres auf den Facialis von Bedeutung sind.

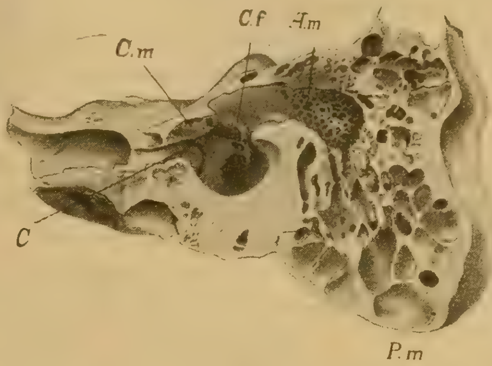


Fig. 6.

Linkes Felsenbein mit Labyrinthwand.

Pm Processus mastoideus. *Am* Antrum mastoideum. *Cf* Canalis facialis. Zwischen *Am* und *Cf* der Recessus tegmenti tympani. *Cm* Canalis pro tensore tympani. *C* Canalis caroticus im Hintergrunde der Tuba ossea (siehe auch Fig. 9).

Das Promontorium entspricht dem in die Paukenhöhle vorspringenden Antheile der Schnecke. Es ist ein Wulst, der bis an den Paukenboden herabreicht und oben vom Canalis muscularis, vorne vom Canalis caroticus begrenzt wird. Diese Gebilde verdecken, das Promontorium ausgenommen, die Schneckenwindungen. Ueber das Promontorium zieht eine Furche, der Sulcus Jacobsonii, hinweg, in welcher der gleichnamige Nerv verläuft. Das hintere Ende des Promontorium ist in Form eines Spitzbogens geöffnet und bildet mit dem Paukenboden eine Nische (Fossula rotunda), die häufig durch eine Leiste gegen den Sinus tympanicus begrenzt ist. In der Lichtung des Promontorium reicht die Nische bis an den Rahmen der Membrana tympani secundaria (Fenestra rotunda). Der eben genannte Sinus tympanicus ist ein Grübchen unter dem Pelvis ovalis, welches lateralwärts von der Eminentia stapedis überwölbt wird und hinsichtlich seiner Grösse mannigfach variirt; bei guter Ausbildung unterminirt es selbst den unteren Bogengang.

Vor und über der Fenestra ovalis und in gleicher Höhe mit dem Canalis facialis findet sich die hintere Hälfte des Semicanalis pro tensore tympani.

Obere Wand der Paukenhöhle. Sie trennt die Trommelhöhle von der mittleren Schädelgrube und wird von dem von der oberen Pyramidenfläche lateralwärts gewachsenen Tegmen tympani gebildet, welches sich an der Sutura petroso-squamosa mit der horizontalen Platte der Schläfebeinschuppe verbindet und mit dem hinteren Theile der Labyrinthwand eine dem Antrum squamosum gegenüberliegende Nische formirt, die man

als Recessus tegmenti bezeichnen könnte (Fig. 1, 7 u. 8). Nur seine mittlere Partie deckt die Trommelhöhle, denn was wir gewöhnlich als Paukendach bezeichnen, greift weit über den Bereich des Cavum tympani hinaus, indem es rückwärts das Antrum mastoideum und vorne den Canalis pro tensore tympani verschliesst.

An der Paukenseite findet sich ein quer gestelltes Knochenleistchen (Crista transversa tympani Bezold), welches die Pars muscularis gegen die Pars tympani des Tegmentum begrenzt.

Das Tegmentum tympani bildet eine compacte, an ihrer cerebralen Seite glatte und von der harten Hirnhaut überzogene, an der tympanalen Seite dagegen gewöhnlich rauhe und mit einer der Dicke nach varianten Schichte spongiösen Gewebes bedeckte Knochenplatte. Die über dem Recessus epitympanicus befindliche Partie ist häufig bis zum Durchscheinen verdünnt, nicht selten sogar mit Lücken versehen (Dehiscenzen, Hyrtl), in welchem Falle die Auskleidungen der Pauken- und der Schädelhöhle in Contact gerathen, und Erkrankungen des Mittelohres leicht auf die Gehirnhaut übergehen können.

Beim Kind ist das Tegmentum nicht viel schwächer als beim Erwachsenen, und infolge des Offenseins der Fissura petroso-squamosa die Communication zwischen Schädel- und Paukenhöhle eine leichtere. Die Fissura enthält einen bindegewebigen, gefässführenden Fortsatz der Dura, der sich mit der Schleimhaut der Paukenhöhle verbindet und, wie dies schon v. Tröltsch hervorgehoben, die entzündlichen Processe der Trommelhöhle leicht auf die Meningen überträgt. Nicht unerwähnt soll bleiben, dass zuweilen der Sulcus petroso-squamosus eine mächtige Vene birgt, welche die Vena meningea media mit dem Sinus sigmoideus verbindet.

Die *untere Wand* der Paukenhöhle wird von der lateralen Hälfte der Fossa jugularis gebildet, während die mediale Hälfte der letzteren in die Projection der Labyrinthkapsel fällt. Der Bodentheil der Paukenhöhle ist etwa 5—7 mm breit, aussen, wo sich die Vene anlegt, glatt, an der Superficies tympani dagegen häufig mit einer dicken, spongiösen Schichte bedeckt, die theils mit freien Kanten in das Cavum tympani hineinragt, theils mit den nachbarlichen Wänden zusammenhängt. Der Paukenhöhlenboden bietet eine Reihe von Variationen dar, von welchen einige praktische Wichtigkeit besitzen. Das Foramen jugulare zeigt bekanntlich hinsichtlich seiner Grösse sehr auffallende Verschiedenheiten; es ist nur seltenenfalls auf beiden Seiten von gleicher Grösse. Unter 100 Schädeln in 54 % rechts grösser als links, in 14 % beiderseits gleich gross. Diese Asymmetrie hängt, wie wir wissen, davon ab, dass das an der Protuberantia occipitalis interna zusammenfliessende Gehirnblut sich nicht in zwei gleich dicke Ströme spaltet, sondern dass der Sinus falcis maior zumeist nach rechts, der viel schwächere Sinus perpendicularis dagegen

links abbiegt. Je grösser das Foramen jugulare, desto tiefer ist die Fossa jugularis ossis temporalis, je kleiner ersteres, desto seichter die letztere.

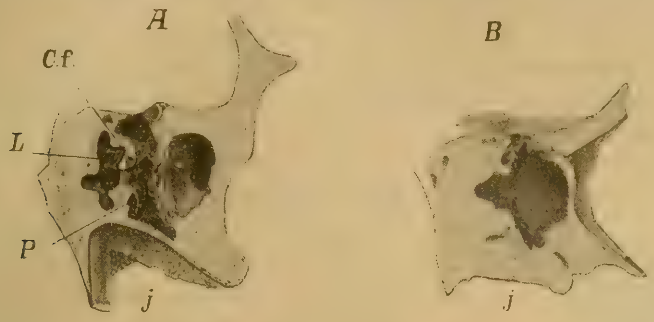


Fig. 7.
Querschnitt durch das rechte Schläfebein.
Der Schnitt passirt das Felsenbein gerade an der Fenestra ovalis. A Fossa jugularis (j) gehöhlt. B Fossa jugularis flach. In A Boden der Paukenhöhle dünn, in B dick. *Cf* Canalis facialis. *L* Vorhof. *P* Promontorium mit der Fenestra rotunda.

Bei tief gehöhlter Fossa jugularis zeigt sich der Paukenboden papierblattdünn, durchscheinend und leicht gegen die Paukenhöhle vorgewölbt. Zuweilen springt der dünne Boden blasig in die Paukenhöhle vor, wobei es dann auch zur Dehiscenz kommen kann, in welchem Falle die Vena jugularis die Paukenhöhlenschleimhaut berührt. Die Ausweitung der Fossa jugularis greift nicht selten auf ihre mediale Partie über; es weitet sich die Grube ihrer Projection entsprechend gegen das Vestibulum, den inneren Gehörgang, den Canalis facialis aus und durch Dehiscenz der zart gewordenen Zwischenwände gelangt der Bulbus jugularis in Contact mit dem Nervus facialis, den Gebilden der hinteren Schädelgrube und des inneren Gehörganges.

Bei flacher Fossa jugularis erreicht der Boden der Paukenhöhle eine Dicke von 5—6 mm und springt nicht gegen das Cavum tympani vor.

Die hintere Wand der Paukenhöhle ist schmal und an ihrer oberen Portion mit einer grossen, dreieckigen Oeffnung, Aditus ad antrum (Ostium mastoideum, Fig. 1 A u. Fig. 17 A m), versehen, die 8—9 mm über dem Paukenboden lagert. Die Basis des dreieckigen Loches bildet das Tegmentum tympani, den äusseren Rand die Schuppe des Schläfebeines (im Bereiche der hinteren Gehörgangswand), den inneren Rand der äussere Bogengang. Die Spitze des Dreieckes liegt an der Verwachsungsstelle des Canalis facialis mit der Schuppe; an diesem Winkel fixirt sich der kurze Ambosschenkel. Unter dem Aditus verschmälert sich die hintere Wand der Paukenhöhle zu einem schmalen Streifen, der eine unregelmässige, höckerige Oberfläche besitzt. An ihr findet man die Eminentia stapedia, ferner das obere Ende jener Hülse, in welcher der Processus styloides steckt; zwischen dieser und dem Trommelfellrande den Canaliculus chordae.

Die *vordere Wand* (Superficies carotica) der Paukenhöhle ist gleichfalls schmal, denn die Paukenhöhle verengt sich nach vorne. In dem Winkel zwischen der inneren und äusseren Wand springt die senkrechte Portion des Canalis caroticus vor. Indem dieser Theil des Canalis nicht bis an das Tegmentum emporreicht, sondern schon früher in seine horizontale Portion umbiegt, etablirt sich über ihm eine Oeffnung, das Ostium tympanicum tubae (Fig. 9 c).

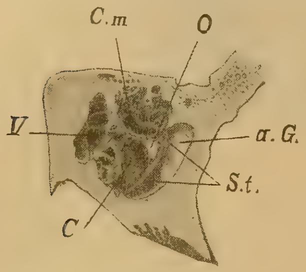


Fig. 8.
Frontalschnitt durch ein rechtes Schläfebein. Vordere Hälfte.
a G äusserer Gehörgang. *St* Sulcus tympanicus. *V* Vestibulum. *O* Ostium tympanicum tubae. *C* Canalis caroticus. *Cm* Canalis pro tensore tympani.

Die Superficies carotica der Paukenhöhle ist dünn, in der nächsten Nähe des Trommelfellfalzes gelegen und zuweilen dehiscirt. Nichtsdestoweniger ist eine Verletzung der Carotis nur bei ungeschickter Manipulation möglich, es sei denn, dass durch einen grossen Defect des Canalis die ausgedehnte Carotis sich abnorm weit gegen die Paukenhöhle vorschieben würde.

Die Gehörknöchelchen. Die vier Gehörknöchelchen bilden in ihrer gelenkigen Vereinigung ein gegliedertes Knochenstäbchen, welches das Trommelfell mit dem Labyrinthe in Verbindung setzt. Der *Hammer* haftet an der Membrana tympani, der *Steigbügel* steckt mit der Fussplatte in dem ovalen Fenster der Labyrinthwand, während der Ambos und das Ossiculum Sylvii, grösstentheils frei in der Paukenhöhle steckend, die Continuität zwischen Hammer und Steigbügel vermitteln. Der Hammer besitzt die Form einer geknickten Keule, Griff und Kopf (sammt dem Hals) setzen sich unter einem stumpfen, lateralwärts geöffneten Winkel aneinander, der nach Schwalbe 140° beträgt. Die obere Ecke des Griffes verlängert sich lateralwärts zu einem kurzen Conus, dem Processus brevis. An der hinteren Seite des länglichen Kopfes befindet sich die Gelenksfacette für den Ambos, die aber auch auf die mediale Fläche des Knöchelchens übergreift. Zwischen Kopf und Griff schiebt sich eine eingeschnürte Partie, der Hals, ein, dessen vordere Kante den Processus longus ausschickt. Dieser ist bei jüngeren Kindern von beträchtlicher Länge, bildet sich aber später bis auf ein kurzes Stümpfchen zurück.

Der *Ambos*, vielfach mit einem zweiwurzeligen Mahlzahn verglichen, setzt sich aus dem der Zahnkrone vergleichbaren Körper, dessen vordere Fläche eine gehöhlte Facette für den Hammer trägt, ferner aus dem langen Fortsatze, welcher parallel dem Hammergriffe gestellt frei in der Paukenhöhle steckt, und dem kurzen Fortsatze, der horizontal lagert und mit seiner Spitze in den unteren Winkel des Aditus ad antrum hineinragt, zusammen.

Am *Steigbügel* unterscheidet man die das ovale Fenster verschliessende Fussplatte, einen vorderen und hinteren Schenkel und ein Knöpfchen. Der Steigbügelring wird von einer Schleimhautfalte (Membrana obturatoria stapedis) ausgefüllt.

Das rundliche, kaum hirsekorngrosse *Ossiculum Sylvii* haftet an der Spitze des langen Ambosfortsatzes und articulirt nach innen mit dem Steigbügelknöpfchen.

Die *Gelenke* der Gehörknöchelchen zeigen alle Charaktere eines wahren Gelenkes; es sind discontinuirliche Gelenke mit überknorpelten Gelenkkörpern.

Das Hammer-Ambos-Gelenk besitzt sattelförmige Gelenkflächen und einen von der oberen Kapselwand ausgehenden Meniscus, der den Gelenkspalt unvollkommen in zwei Hälften theilt. Am Ambos-Pauken-Gelenk betheiligen sich die Spitze des kurzen Ambosfortsatzes und eine rundliche Erhabenheit an der hinteren Wand der Trommelhöhle. Das Ambos-Steigbügel-Gelenk repräsentirt ein Kugelgelenk. Das Sylvische Knöchelchen bildet den Kopf, das Steigbügelköpfchen die Pfanne. Die Verbindung zwischen der Stapesplatte und dem Rahmen der Fenestra ovalis vermittelt ein Ringbändchen.

Ambos und Steigbügel besitzen ausser ihren Kapselbändern keine besonderen Ligamente, wohl aber ist mit solchen ganz besonders reichlich der Hammer ausgestattet. Hierher gehören: a) Das Ligamentum mallei externum vom Margo tympanicus am Rivini'schen Ausschnitt entspringend (Fig. 9 u. Fig. 10 A). b) Das Ligamentum mallei anticum in der Verlängerung des früheren vorne gelagert (Fig. 10 A); es enthält Reste des Meckel'schen Fortsatzes und reicht die Fissura Glaseri passirend bis an die Spina angularis; seine hintere Partie inserirt an der Spina tympanica posterior.[1]) Beide Bänder inseriren am Hammerhalse. Zu diesen Bändern gesellt sich als drittes das Ligamentum mallei superius, welches vom Tegmentum tympani bis zum Scheitel des Hammerkopfes herabsteigt. Es zeigt eine höchst variante Länge, die von dem wechselnden Abstande, der zwischen Hammer und Tegmentum tympani herrscht, abhängig ist. Endlich kommt noch dazu ein mit der Tensorsehne vereinigtes Band (Zwischenband, Magnus), welches am Processus cochlearis entspringt und sich neben der Tensorsehne am Hammer inserirt.

Diesen Bändern reiht sich noch als Fixationsmittel die *hintere Taschenfalte* an, die mit breiter Basis am Margo tympanicus entspringt, frei mit nach unten gerichtetem sichelförmigen Rande hervorragt und sich am Hammergriffe anheftet, aber zuweilen auch auf das Trommel-

---

1) Die Leitfurche für den langen Hammerfortsatz am Tympanicum wird unten von einer Leiste begrenzt, deren vorderes wie hinteres Ende in je eine Zacke ausläuft. Die hintere dieser Zacken springt gegen die Paukenhöhle vor und wurde von Henle Spina tympanica posterior genannt.

fell übergreift (Fig. 10 A). Nicht selten ist sie rudimentär, in welchem Falle die sonst am freien Rande der Falte verlaufende Chorda tympani allseitig freiliegt. Als *vordere Taschenfalte* bezeichnet man eine bedeutend kleinere Falte, die zwischen Hammer und Spina tympanica posterior sich ausspannt.

Die aufgezählten Bänder sind mit Ausnahme der vorderen Taschenfalte vorwiegend Hemmungsapparate für die Bewegung des Hammers gegen den äusseren Gehörgang, und in dieser Beziehung kommt auch die Tensorsehne in Betracht, die von der Innenwand der Paukenhöhle unter nahezu rechtem Winkel abspringt und straff gespannt ist.

Das Hammer-Ambos-Gelenk hat die Eigenthümlichkeit, dass bei der Bewegung des Hammers nach innen auch der Ambos in demselben Sinne sich bewegt, während bei der Drehung des Hammers gegen den äusseren Gehörgang nur dieses Knöchelchen eine Bewegung vollführt, Ambos und Stapes dagegen in Ruhe verbleiben. Wie HELMHOLTZ zeigte, beruht diese Erscheinung auf der eigenthümlichen Gestalt der Gelenkkörper. An dem unteren Theil der ausgehöhlten Ambosfacette findet sich nämlich eine Knochenzacke eingeschnitten, welcher entsprechend der Hammer einen Zapfen trägt, der in das Zapfenlager eingreift. Bei den Bewegungen des Hammers nach innen stossen sich die Sperrzähnen vergleichbaren Knochenzacken aneinander, und der Hammer verschiebt den Ambos gegen die Labyrinthwand, während bei einer Bewegung in entgegengesetzter Richtung sich die Sperrzähne von einander abwickeln, was zur Folge hat, dass sich der Hammer allein dreht.

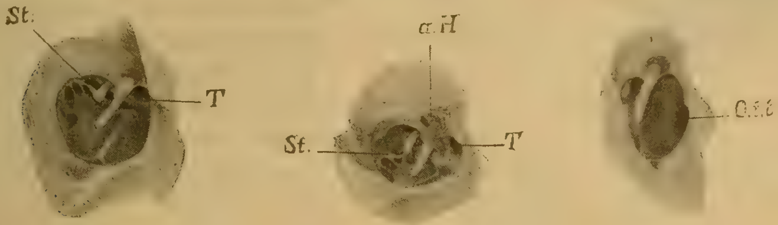
Das Ambos-Pauken-Gelenk ist eine wahre Syndesmose. Die Spitze des kurzen Ambosschenkels verbindet sich mit der hinteren Trommelhöhlenwand vermittelst des Ligamentum incudis posterius, welches gewöhnlich in zwei Schenkel gespalten ist.

Die Muskeln der Gehörknöchelchen. Man unterscheidet zwei Muskeln, den Tensor tympani und den Stapedius. Der Tensor entspringt an der dorsalen Fläche des knorpligen Tubendaches und am vorderen Theil des Canalis muscularis und inserirt sich theilweise am Processus cochlearis, theilweise biegt er hier unter einem rechten Winkel in seine 2,5 mm lange (SCHWALBE) Sehne um, die das Tympanum der Tiefe nach durchsetzt, um sich oben an der medialen Seite des Hammergriffes zu inseriren.

Der Musculus stapedius liegt versteckt in der Eminentia pyramidalis; in der Paukenhöhle findet man nur seine 2 mm lange (SCHWALBE) Sehne, die sich sowohl am Stapeskopfe wie auch am Ossiculum Sylvii fixirt.

Die Tensorsehne findet sich im vorderen oberen Quadranten knapp unter dem Rivinischen Ausschnitt als breite Falte (Fig. 5 u. 9). Dem Präparate nach ist sie von vorne her leicht zu erreichen, in vivo dürfte dieses wegen des spitzen Winkels, den das Trommelfell mit der vorderen Gehörgangswand bildet, schwer sein.

Die Sehne des Stapedius wird leicht zu erkennen sein, da sie frei in die Paukenhöhle vorragt, man könnte sie nur mit kleinen Knochenstäbchen verwechseln, von denen nicht selten zwei in derselben Richtung verlaufend von der hinteren Paukenwand zum Promontorium hinziehen; doch ist zu berücksichtigen, dass die Sehne stets über diesen Knochenstäbchen lagert. Die oberste Brücke ist daher immer die Stapessehne (Fig. 9.)



A B C

Fig. 9.

Trommelhöhle nach Abtragung der vorderen Gehörgangswand und der Membrana tympani. A Direkte Ansicht. B Ansicht von unten. C Ansicht von hinten. *T* Tensorsehne mit Falte. *a H* äusseres Hammerband. *St* Sehne des Stapedius. *O t t* Ostium tympanicum tubae.

Schleimhautfalten. Die Wände der Paukenhöhle, die Gehörknöchelchen, ihre Bänder, Muskelsehnen und die Warzenzellen werden von einer dünnen, äusserst gefässreichen Schleimhaut überzogen, die mit der der Nebenhöhlen der Nase eine gewisse Aehnlichkeit besitzt. Die der Oberflächenmodellirung getreu folgende Schleimhaut wirft im Cavum tympani eine Reihe von Falten auf, die theils zwischen den Gehörknöchelchen, theils zwischen ihnen und den Wandungen der Trommelhöhle ausgespannt sind. Diese Schleimhautfalten begrenzen mit den Gehörknöchelchen und den Paukenwänden mehr oder minder vollständig abgeschlossene Räume, von welchen einzelne wegen der häufigen Eiterungsprocesse, die sich in ihnen etabliren, von grosser praktischer Bedeutung sind.

Von den Nebenräumlichkeiten der Paukenhöhle sind die Trommelfelltaschen und die von Prussak als obere Tasche bezeichnete Cavität am längsten bekannt. Man unterscheidet eine hintere und eine vordere Trommelfelltasche, erstere befindet sich zwischen der hinteren Taschenfalte und der Membrana tympani, ist stets geöffnet und bildet demnach eine bis an den Margo tympanicus emporreichende Buchtung der Trommelhöhle. Die vordere Trommelfelltasche bildet eine sehr kleine Buchtung, die lateral vom Paukenfell, medial von der vorderen Taschenfalte begrenzt wird. Prussak beschrieb eine dritte Höhle zwischen Membrana Shrapnelli und Hammerhals, die nach unten von der oberen Fläche des kurzen Fortsatzes, innen von dem freistehenden Hammerhals und oben von dem Ligamentum mallei externum begrenzt wird. Vorne endet der Raum blind an der vorderen Trommelfelltasche, rückwärts dagegen öffnet er

sich vermittelst einer *relativ grossen Lücke* über der Tröltsch'schen *Tasche* gegen die Trommelhöhle. Es liegen Angaben von Politzer und Schwalbe vor, nach welchen der Prussak'sche Raum häufig oder gar constant mit der hinteren Trommelfelltasche communiciren soll, Angaben, welche wohl auf Täuschung beruhen. Eine Communication der bezeichneten Taschen unter einander ist nur unter der Voraussetzung einer mangelhaften Entwicklung (Perforation der hinteren Taschenfalte) denkbar, die allerdings zuweilen vorkommt. Nicht selten ist die Prussak'sche Tasche sehr eng oder von Bindegewebe ausgefüllt.

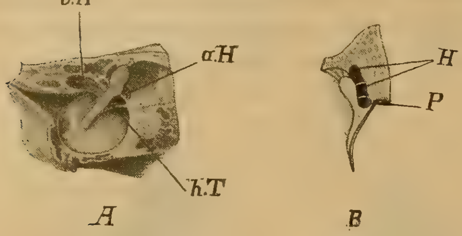


Fig. 10.

A Rechtes Trommelfell von innen mit Hammer.
aH äusseres Hammerband. *hT* hintere Taschenfalte. Zwischen beiden die Mündung des Prussak'schen Raumes. *vH* vordere Hammerbucht.

B Senkrechter Schnitt durch den Hammer sammt Umgebung. *P* Prussak'scher Raum. *oH* oberes Hammerband. *H* Hammer-Ambos-Bucht durch die laterale Hammer-Ambos-Falte zweigetheilt.

Ueber der Prussak'schen Tasche und oberhalb der Membrana tympani findet sich als zweites Stockwerk der *obere Trommelhöhlenraum* (Recessus epitympanicus, Schwalbe, Fig. 5, 6, 7 A u. Fig. 10), der sich in folgender Weise zusammensetzt. Von Seite der Schuppe participirt an der Zusammensetzung des Recessus jene glattwandige Nische, deren Beschreibung S. 5 enthält; von Seite der Pars petrosa das Tegmen bis herab zur Prominenz des Canalis facialis und des äusseren Bogenganges. Die Schuppennische wird dadurch zu einem Kuppelraum ergänzt, der von den amerikanischen Aerzten „the attic" genannt wird. In diese Kuppel ragt der Hammer-Ambos-Körper (Hammerkopf, Amboskörper mit kurzem Fortsatz) hinein, ohne die Wandung der Kuppel zu berühren. Dadurch wird der Kuppelraum in zwei Abtheilungen, in eine *äussere* zwischen Schuppennische und Hammer-Ambos-Körper und eine *innere* zwischen diesem und der vorher bezeichneten Prominenz der inneren Paukenwand getheilt, die im Skelete oberhalb des Hammer-Ambos-Körpers und an dem von letzterem und der äusseren Trommelhöhlenwand gebildeten Spalt in einander übergehen. Der Abstand zwischen dem Hammer-Ambos-Körper und der äusseren Paukenwand kann mehrere mm betragen, nicht selten ist er aber namentlich im Bereiche des Hammerkopfes sehr gering, welche Verschiedenheit von den Wölbungsverhältnissen der Nischenwände, vielleicht auch noch von der Biegung der Knöchelchen abhängig zu sein scheint.

Die Art und Weise nun, wie die zwischen der äusseren Fläche des Hammer-Ambos-Körpers und der oberen Paukenwand befindlichen Räume zu einem mehr oder minder vollständigen Hohlraume abgeschlossen

werden, wird am ehesten verständlich, wenn man auf die embryonale Paukenhöhle oder auf die des Neugeborenen Rücksicht nimmt. Untersucht man die Paukenhöhle des Neugeborenen, so findet man von der Labyrinthwand ausgehend das eigentliche Paukenhöhlenpolster bereits geschwunden. *Der Recessus epitympanicus dagegen, sowie das Antrum mastoideum enthalten noch ein (sehr gefässreiches) Schleimhautpolster,* welches diese Räume vollständig ausfüllt und auch noch das Hammer-Ambos-Gelenk einhüllt. An einem solchen Gehörorgan sieht man nach Abtragung der äusseren Paukenwand sammt Gehörknöchelchen und Trommelfell vom Petrosum von den Knöchelchen nur den Hammergriff und den langen Ambosschenkel; alles Uebrige bis hinauf ans Tegmen und hinein in den Recessus epitympanicus enthält Gallertgewebe.

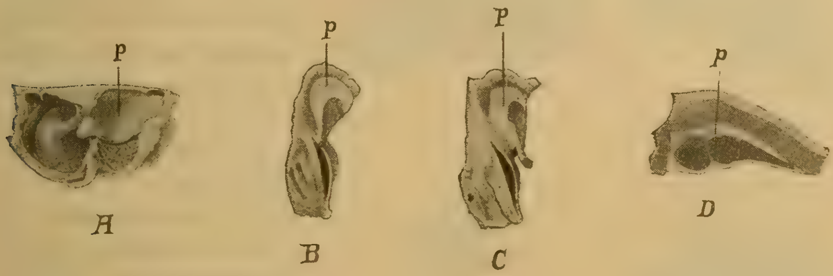


Fig. 11.
Rechte Paukenhöhle eines 9monatlichen Embryo.
A Trommelfell, Gehörknöchelchen und Antrum mastoideum von innen gesehen. **B** Senkrechter Durchschnitt entsprechend dem Hammer. **C** Senkrechter Durchschnitt entsprechend dem Ambos. **D** Horizontalschnitt durch den Hammer-Ambos-Körper. *p* Gallertgewebe bez. Schleimhautpolster des Antrum mastoideum, welches auch den Hammer-Ambos-Körper einhüllt.

Später, der Zeitpunkt müsste erst bestimmt werden, bildet sich das Hammer-Ambos-Polster zurück und es entsteht nun zwischen Hammer-Ambos-Körper und Seitenwand ein Spalt (die Hammer-Ambos-Nische), dessen Gestalt von der Art und Weise abhängig ist, in der sich die allenthalben wechselnde Rückbildung des Polsters vollzogen hat. Zuweilen bleiben nämlich von diesem Polster Theile in Form von Membranen und Strängen zurück, welche dann als wandbildende Theile des Recessus epitympanicus eine Rolle spielen.

Die wesentlichsten Varietäten, die hinsichtlich der Rückbildung an 50 Gehörorganen beobachtet wurden, sind folgende:

a) Das Polster bildet sich vollständig zurück (2 % der Fälle), das Hammer-Ambos-Gelenk liegt allseitig frei im Recessus und der Kuppelraum communicirt weit mit der Paukenhöhle und dem Antrum mastoideum (Fig. 12 D).

b) Es bleibt eine horizontal gelagerte Schleimhautfalte zurück (52 % der Fälle), die quer zwischen der äusseren Wand und dem Hammer-Ambos-Gelenk sich ausspannt (Fig. 12 C). Diese als *laterale Hammer-*

Ambos-Falte benannte Membran beginnt hinten am Ligamentum incudis posticum, steigt am Hammerkopf steil aufwärts oder verläuft mehr horizontal zum Ligamentum mallei externum. Durch sie wird die Hammer-Ambos-Nische wie durch eine quere Scheidewand gegen die unten liegende Paukenhöhle abgeschlossen. Ist die Membran durchlöchert — ein nicht seltener Befund 18 % — oder in ein System von Fäden aufgelöst, dann gilt hinsichtlich der Communication das bei a) Gesagte. Die Tiefe des Recessus ist nicht immer gleich, denn die laterale Falte befindet sich bald höher am Rand des Gelenkes bald tiefer am Körper.

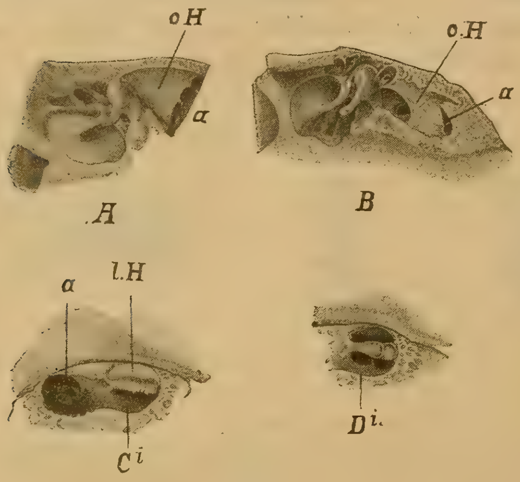


Fig. 12.
A u. B. Rechtes Trommelfell von innen gesehen.
oH obere Hammer-Ambos-Falte. Die obere Hammer-Ambos-Falte ist vollständig in A, mit Lücken versehen in B.
C u. *D*. Hammer-Ambos-Gelenk nach Abnahme des Tegmen tympani.
lH laterale Hammer-Ambos-Falte. Die laterale Hammer-Ambos-Falte fehlt (D). *i* innere Abtheilung des Recessus epitympanicus. Antrum mastoideum

c) Es findet sich eine senkrecht gestellte dünne Membran, obere Hammer-Ambos-Falte, die am Ligamentum mallei anterius beginnt und der grössten Peripherie des Hammerkopfes folgend bis an das Ligamentum mallei superius, hinter diesem auf den Amboskörper sich fortsetzt (Ligamentum incudis superius, Henle) und entweder hier mit freiem Rande endet oder bis an die Innenwand des Aditus ad antrum heranreicht, in welchem Falle das Antrum in die Hammer-Ambos-Nische einbezogen wird (16 % der Fälle, Fig. 12 A, B). Ist diese Membran vollständig und auch noch die laterale Ambosfalte vorhanden, dann ist der eben genannte Recessus allseitig abgeschlossen, und zwar lateral von der äusseren Paukenwand, medial von Hammer-Ambos-Körper, oben vom Tegmen tympani, unten von der lateralen, innen von der oberen Hammer-Ambos-Falte. Hinten führt die Bucht direct ins Antrum mastoideum hinein, da die obere Hammer-Ambos-Falte sich am Innenrand der Communicationsöffnung festheftet. Fehlt die hintere Hälfte der eben bezeichneten Schleimhautfalte (12 %), so communicirt die Trommelhöhle vermittelst einer weiten Oeffnung mit den Warzenzellen, im gegentheiligen Falle existirt auch eine Communication, da der vor dem Aditus ad antrum befindliche Antheil der oberen Hammer-Ambos-Falte stets durchlöchert ist. In anderen Fällen ist die obere Hammer-Ambos-Falte vielfach

durchlöchert, in einzelne feine Fäden aufgelöst (28 %) oder ganz fehlend (28 %). Es ereignet sich auch, dass die obere Hammer-Ambos-Falte vorhanden ist, während die laterale fehlt (6%), in welchem Falle die Hammer-Ambos-Bucht wohl gegen die innere Abtheilung des Kuppelraumes abgeschlossen ist, aber nach unten hin mit der Trommelhöhle communicirt.

Nach den statistischen Daten ist eine vollständig abgeschlossene nur mit den Warzenzellen communicirende Hammer-Ambos-Nische die Ausnahme, denn gewöhnlich ist diese Nische gegen die innere Abtheilung des oberen Trommelhöhlenraumes geöffnet. Exsudat, welches sich in der Hammer-Ambos-Nische angesammelt hat, wird mit Leichtigkeit, namentlich bei der Rückenlage gegen das Antrum mastoideum abfliessen können. Mit dem PRUSSAK'schen Raume steht die Hammer-Ambos-Bucht in Verbindung, wenn der Spalt zwischen dem äusseren und vorderen Hammerband nicht durch eine Schleimhautfalte verschlossen wird. Die SHRAPNELL'sche Membran fällt in den Bereich der Hammer-Ambos-Bucht, wenn, wie FR. MERKEL beschreibt, diese Membran und das äussere Hammerband vom Margo tympanicus eine kurze Strecke vereint verlaufen und sich erst dann von einander trennen.

Der Vollständigkeit halber ist es nothwendig, die Hammer-Ambos-Bucht im Bereiche des Hammerkopfes näher zu betrachten. Hammerkopf und Amboskörper liegen in ein und derselben Nische, wenn die laterale Hammer-Ambos-Falte horizontal gegen das äussere Hammerband verläuft. Biegt sie aber am Hammerkopfe gegen das Tegmen tympani um, dann wird die laterale Partie der Hammer-Ambos-Bucht in zwei Nischen getheilt und Hammerkopf und Amboskörper liegen getrennt von einander; es sei denn, dass die Zwischenwand durchlöchert ist, ein Vorkommen, welches auch beobachtet wird. Zuweilen steckt nur der Ambos in der Nische, der Hammer nicht, weil wie beim Embryo ein dicker Bindegewebspfropf zwischen Hammerkopf und äusserer Paukenwand eingeschoben ist. Diese Masse kann auch in eine Menge von Fäden aufgelöst sein.

Im Bereiche des Hammerkopfes ist die Hammer-Ambos-Bucht nicht selten durch die laterale Hammer-Ambos-Falte in zwei übereinander gelagerte Etagen getheilt. Hierdurch bauen sich eventuell drei Räume übereinander auf, der PRUSSAK'sche Raum unten, ein Raum in der Mitte zwischen äusserem Hammerband und lateraler Hammer-Ambos-Falte und ein oberer Raum zwischen dieser Falte und dem Tegmen tympani.

Vor dem Hammerkopfe und der Spina tympanica maior befindet sich am Tegmen tympani eine grubige Vertiefung (Fig. 10 A), die durch eine von der Tensorsehne aufsteigende Falte (Tensorfalte, ZAUFAL) in eine Nische (vordere Hammerbucht, SCHWALBE,) verwandelt wird. An ihrem vorderen Rande findet sich eine das Tegmen querende Leiste (Crista transversa tympani, BEZOLD) und an dieser setzt sich die Tensorfalte an. Die Falte ist

häufig durchlöchert. Die Nische communicirt bei unvollkommener Bildung der oberen Hammer-Ambos-Falte mit der Hammer-Ambos-Bucht.

In der Paukenhöhle finden sich demnach folgende Nebenräumlichkeiten:

a) Die beiden Trommelfelltaschen.

b) Der Prussak'sche Raum.

c) Die Hammer-Ambos-Bucht (laterale Partie des Recessus epitympanicus).

d) Die innere Abtheilung des Recessus epitympanicus als Verlängerung der Paukenhöhle gegen das Tegmentum tympani.

e) Ein Recessus mallei und incudis, wenn der laterale Abschnitt des Recessus epitympanicus zweigetheilt ist, und endlich

f) die vordere Hammerbucht Schwalbe's.

§ 4. Die Ohrtrompete

bildet eine im Mittel 3,5 cm lange Röhre, die das Mittelohr mit dem Nasenrachenraum in Communication setzt und die Ventilation der Paukenhöhle besorgt. Sie wird von einzelnen Autoren auch als Abzugscanal für das Secret der Paukenhöhle angesprochen. Die Tuba besteht ähnlich dem äusseren Gehörgange aus einem *knöchernen* und einem *knorpligen* Antheile. Schematisch aufgefasst, lässt sich die Eustachische Röhre mit einem Doppelkegel vergleichen, dessen Spitzen sich am Uebergange der Pars ossea in die Pars cartilaginosa durchdringen. Hier befindet sich die engste, 2 mm hohe, 1 mm breite als Isthmus bezeichnete Stelle. Von den zwei Grundflächen des Kegels liegt die eine am Ostium pharyngeum, die andere am Ostium tympanicum tubae.

Die im Mittel 8 mm lange *knöcherne* Partie der Tuba ist vermöge der Starrheit ihrer Wandungen stets offen und an der Innenseite mit einem äusserst zarten Schleimhautüberzuge versehen; sie beginnt in dem einspringenden Winkel zwischen Schläfebeinschuppe und Pyramide und endet hinten am Ostium tympanicum; ihre mediale Wand gehört dem Os petrosum, die laterale dem Os tympanicum, die Decke dem Tegmentum tympani und dem Keilbein an.

Querschnitte der Tuba ossea zeigen, dass ihr Lumen gegen die Paukenhöhle stetig an Höhe und Breite zunimmt. Das Ostium tympanicum (5 mm hoch und 3 mm breit) begrenzt sich nur lateral scharf am Trommelfellfalz; median ist die Begrenzung minder scharf, denn hier setzt sich die Tubenwand direkt in das Promontorium fort. Das Ostium tympanicum liegt näher dem Dache als dem Boden der Paukenhöhle (Fig. 8 u. 9c), was allein schon beweist, dass sich unter normalen Verhältnissen in der Paukenhöhle kein Secret ansammelt, denn es müsste sich ja sonst am Boden vorfinden.

Die Form des Lumen ist unregelmässig, weil kantige Vorsprünge der Wandungen und eine Buchtung des Canalis caroticus hineinragen.

Der sogenannte knorplige Theil der Tuba beginnt mit dem Ostium pharyngeum an der Seitenwand des Cavum pharyngo-nasale, endet, wie allgemein angegeben wird, am Isthmus und ist nicht im ganzen Umfange, sondern nur theilweise cartilaginös. Die mediale Wand des Tubenrohres ist ihrer ganzen Länge und Breite nach mit einer dicken knorpligen Platte versehen, die an ihrem oberen Rande sich um das Schleimhautrohr herumlegt und auf die laterale Seite abbiegt, wo sie eine schmale Leiste bildet. Dieser Dachtheil, *Tubenhaken* genannt, ist in seiner lateralen Hälfte stärker eingerollt als in der medialen. Die im Mittel 25 mm lange, an der Rachenöffnung 12 mm hohe und 5 mm dicke, am Isthmus hingegen nur mehr 7 mm hohe und 2—3 mm dicke mediale Knorpelplatte hört nicht, wie allgemein angegeben wird, an der Enge auf, sondern setzt sich jenseits von ihr noch eine Strecke weit gegen die Paukenhöhle fort und erreicht zuweilen sogar die Eminentia cochlearis.

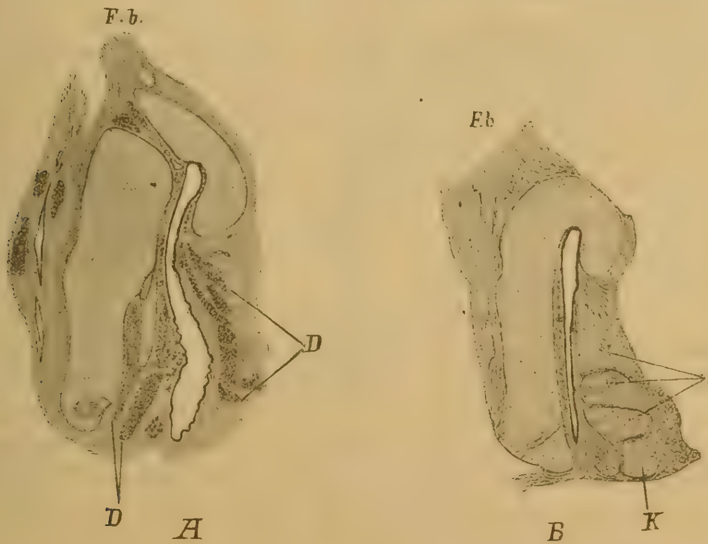


Fig. 13.

Querschnitt durch die knorplige Tuba.
A in der Nähe des Ostium pharyngeum. **B** in der lateralen Partie. *Fb* Fibrocartilago basilaris. *D* Drüsen. *F* Fettkern der lateralen Tubenwand. *K* Knorpelstab.

Der Tubenknorpel wird häufig durch drüsenführende Bindegewebssepta complet oder unvollständig in mehrere Stücke getheilt, und in einem speciellen Falle konnte sogar sein Zerfall in 7 Stücke nachgewiesen werden. Ueberdies finden sich im Bereiche der Tuba häufig *accessorische* Knorpelmassen und zwar als aufgelagerte Platten oder

als eingestreute Kerne der Fibrocartilago basilaris, deren Tubenpartie vollständig in Knorpel umgewandelt sein kann. Der Tubenhaken liegt fixirt in einer Rinne an der Wurzel des Processus pterygoideus, die sich lateral auf den hinteren Rand des grossen Keilbeinflügels verlängert. Im Bereiche des Foramen lacerum erhält der Tubenknorpel einen Ueberzug von Seite der Fibrocartilago basilaris, aus welchem Grunde der äussere Theil der knorpligen Tuba im Gegensatze zum inneren auch weniger beweglich ist.

Die *laterale Tubenwand* enthält an einer schmalen Stelle ihres oberen Theiles den kürzeren Schenkel des Tubenhakens, der übrige breitere Abschnitt ist membranös. An der Rachenöffnung sehr dünn (1 mm) und fast nur aus Schleimhaut aufgebaut, nimmt sie im Gegensatze zum Tubenknorpel gegen das Felsenbein an Dicke zu (2—2,5 mm). Diese Verdickung wird durch das Auftreten von fibrösem Gewebe veranlasst, welches einen dichten, bereits von G. Schwalbe erwähnten Fettkern umschliesst.

Die untere Wand des Tubenrohres bezeichnet man gewöhnlich als *Tubenboden;* sie verhält sich der lateralen Wand ganz ähnlich, indem ihre mediale Partie um vieles zarter ist als die laterale. Diese Verdickung entwickelt sich auf Grundlage eines Bändchens, welches an der Spina angularis des Keilbeins entspringt, in den Tubenboden einstrahlt und an dessen lateraler Partie einen kantigen, in vielen Fällen Knorpel enthaltenden Vorsprung (Tubenkante) erzeugt. Hierdurch erhält die laterale Partie des Tubenbodens eine nicht unbeträchtliche Starrheit; der kantige Vorsprung des Tubenbodens ergänzt mit der nach hinten abgeschrägten unteren Fläche des Tubenknorpels eine Rinne, in welcher der Levator palati mollis lagert.

Der bezeichnete Abschnitt der Tuba bildet demnach ein theils knorpliges, theils fibro-cartilaginöses Rohr, dessen Lichtung mit Schleimhaut ausgekleidet ist. Diese ist nicht glatt, sondern in Längsfalten gelegt und unter dem Tubenhaken viel dünner als in der tiefer gelegenen Partie des Lumen. Hier kommen auch Drüsen vor, während der Hakenantheil der Lichtung nur in der Nähe der Rachenöffnung Drüsen führt, im Uebrigen aber drüsenfrei ist. Dies erklärt zur Genüge die Structur der Schleimhautauskleidung der Tuba ossea, die eine direkte Fortsetzung der unter dem Haken befindlichen Mucosa repräsentirt.

Verletzungen der Tuba, die Emphysem veranlassen, werden wohl stets in der dem Ostium pharyngeum tubae nächstliegenden Schleimhautpartie etablirt sein, denn die laterale Partie der Tuba dürfte durch ihre fibröse Beschaffenheit vor penetrirenden Verletzungen bewahrt sein.

Die Rachenöffnung (9 mm hoch, 5 mm breit) erscheint im Ruhezustande der Tuba als eine seichte, trichterförmige Nische innerhalb eines asymmetrischen dreieckigen oder ovalen Rahmens; der vordere Theil des Rahmens (Zaufal's Hakenfalte) ist scharfkantig, der hintere Theil zu

einer wulstigen Lippe (Tubenwulst) verdickt, die die seitliche Rachenwand überragend in das Pharynxlumen vorspringt. Die zwischen dem Tubenwulst und der hinteren Rachenwand befindliche tiefe Bucht, die *Rosenmüller'sche Grube*, verlängert sich nach unten in eine am Arcus palatopharyngeus endigende Furche, die nach vorne von der breiten, an der medialen Tubenplatte entspringenden Plica salpingo-pharyngea begrenzt wird.

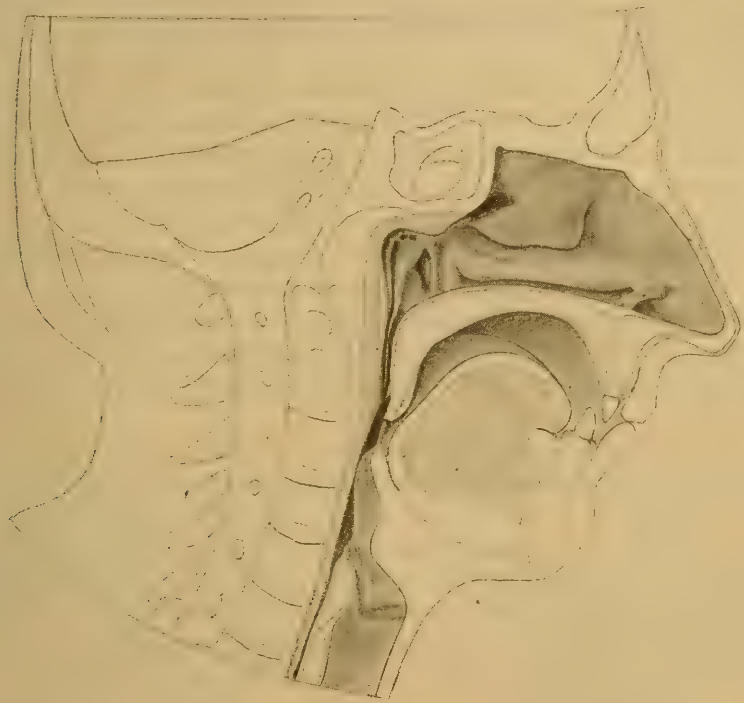


Fig. 14.

Sagittalschnitt des Kopfes; linke Hälfte. Frostpräparat. Ostium pharyngeum tubae sammt Umgebung genau dargestellt.

Die Schleimhaut des Tubenwulstes und der ROSENMÜLLER'schen Grube enthält gleich dem Rachendache adenoides Gewebe, welches hinsichtlich seiner Dicke mannigfach wechselt; es gehört zur Rachentonsille, und seine stärkere Ausbildung erklärt die Beobachtung, dass gar nicht selten die ROSENMÜLLER'sche Grube seicht ist.

Den Situs anlangend ist zu bemerken, dass das Ostium pharyngeum tubae in der Verlängerung des hinteren Endes der unteren Muschel liegt und daher am besten vom unteren Nasengange aus sondirt werden kann (Fig. 14). Verbiegung der Nasenscheidewand und Leistenbildung an ihr erschweren zuweilen die Durchführung dieser Manipulation. Die Leisten

des Septum beginnen gewöhnlich schon weit vorne an der Spina nasalis und steigen schräg gegen den Keilbeinkörper empor. Dies ist wichtig, weil der schräge Verlauf der Leisten jedem auf ihre obere Fläche gelangten Instrumente einen falschen Weg anweisen muss.

Das Lumen der knorpligen Tuba ist im Gegensatze zur knöchernen, im Ruhezustande genommen, geschlossen. An der Rachenöffnung bietet das Lumen, wie schon bemerkt, eine seichte trichterförmige Nische dar. Hierauf folgt eine Partie, in welcher der Tubenspalt S-förmig gebogen ist. Im lateralen Theile, wo der Tubenhaken die stärkste Einrollung zeigt, unterscheidet man am Lumen zwei Abschnitte und zwar einen halbcylindrischen Spalt als Lichtung des Tubenhakens (Rüdinger's Sicherheitsröhrchen) und die unterhalb des Hakens befindliche grössere Partie des Lumen (Rüdinger's Hilfsspalte), beide begrenzen sich gegen einander bei geschlossener Tuba durch leistenartige Vorsprünge. Eine Communication zwischen dem Nasenrachenraum und der Paukenhöhle besteht im Ruhezustande des Organs nicht, da, wie bemerkt, das Sicherheitsröhrchen den mittleren Abschnitt der Röhre nicht überschreitet.

Die **Tubenmuskeln.** Zur Tuba stehen mehrere Muskeln (der Tensor, Levator und Salpingo-pharyngeus) in anatomischer Beziehung, von welchen für den Tensor auch eine physiologische Einwirkung nachgewiesen ist.

Der Tensor entspringt an der Spina angularis, am lateralen Tubenknorpel und unter diesem auch an der häutigen Tubenwand. Die Sehne des platten Muskels wickelt sich um den Hamulus pterygoideus herum, bildet mit ihm ein Sehnengelenk und strahlt in die Gaumenaponeurose ein. Nicht selten inserirt sich ein Theil der Sehne an der Incisura pterygoidea. Der *Levator palati* entspringt an der unteren Felsenbeinfläche, liegt in der Rinne des Tubenbodens und strahlt in das Gaumensegel ein. *Da an dieser Stelle die Rachenwand muskelfrei ist, so steckt der Tubenboden in der obersten Ecke der Fossa retromaxillaris.* Emphyseme nach Tubenverletzungen werden sich aus diesem Grunde zunächst in der Fossa retromaxillaris ausbreiten. Am Ostium pharyngeale wölbt der Levator die Schleimhaut gegen das Tubenlumen vor (Fig. 14), welche Stelle als Levatorwulst bezeichnet wird. Der *Salpingo-pharyngeus* entspringt am Tubenwulst und repräsentirt einen Theil des Musculus palato-pharyngeus.

Der Tensor palati wird bei seiner Contraction den Tubenhaken aufrollen, die Tubenwände abziehen, während der Levator wohl die dünnhäutige mediale Partie des Tubenbodens empordrängen, dagegen auf seine starrwandige laterale Partie keinen Einfluss nehmen könnte.

Zur Tuba stehen überdies einige Fascien und Bänder in Beziehung, die einer Erwähnung werth sind:

a) Das Ligamentum salpingo-pharyngeum, das an der hinteren Fläche der medialen Platte entspringt und in die Submucosa der Plica salpingo-

pharyngea einstrahlt. Das Ligament variirt hinsichtlich seiner Stärke und enthält häufig intercalare Knorpelkerne; es kommt sogar vor, dass das ganze Band in Knorpel umgewandelt ist.

b) Die Fascia salpingo-pharyngea, die sich zwischen Levator und Tensor einschiebt; sie entspringt an der Tubenkante, inserirt am Hamulus und deckt die mediale Seite des Tensor.

c) Die äussere Tensorfascie, welche zwischen Tensor und Pterygoideus internus sich einschiebt.

Das Ligamentum salpingo-pharyngeum dürfte bei der Contraction der Pharynxmuskulatur die mediale Tubenplatte spannen, möglicherweise auch abheben, während die Fascien auf die Form des Tubenlumen keinen Einfluss haben; sie könnten allenfalls dazu dienen, den venösen Plexus pterygoideus vor allzu starker Ausdehnung zu bewahren.

§ 5. Pars mastoidea.

Die Pars mastoidea repräsentirt den hinter der Labyrinthkapsel befindlichen Antheil des Felsenbeines und bildet eine dicke gewölbte Platte, deren Aussenfläche den Warzenfortsatz trägt. Oberflächlich wie innen begrenzt sich die Pars mastoidea durch je eine compacte Lamelle, zwischen welchen sich zahlreiche Knochenbälkchen einschieben, die eine

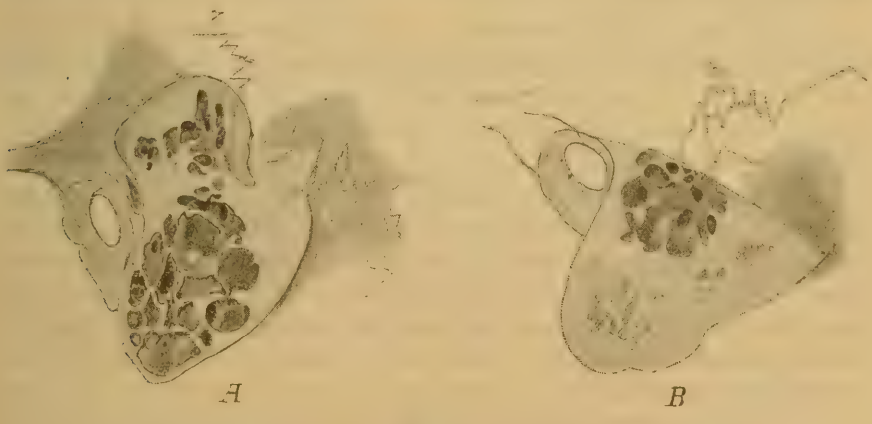


Fig. 15.
Linker Warzenfortsatz nach Abtragung der Rindenschichte.
A mit vielen geräumigen Zellen. B mit wenigen auf den oberen Theil beschränkten Zellen, während die untere Partie compact und diploëtisch ist.

Menge von untereinander communicirenden pneumatischen Räumen (Cellulae mastoideae) begrenzen. Die Warzenzellen im weiteren Sinne des Wortes gliedern sich: in das Antrum mastoideum und in die Zellen des Warzenfortsatzes mit Einschluss der der Pars mastoidea. Von der Paukenhöhle ausgehend führt der an der hinteren Wand befindliche Aditus ad antrum zunächst in das Antrum mastoideum hinein, welches ähnlich dem

Recessus epitympanicus von der Schläfebeinschuppe und dem Felsenbeine gebildet wird. Die horizontale Partie der Schuppe ist nämlich auch noch hinter der oberen Gehörgangswand in zwei Platten gespalten, von welchen die obere sich mit dem Tegmentum tympani verbindet, während die untere zur vorderen Wand des Warzenfortsatzes wird. Beide umschliessen eine in der Verlängerung des Antrum squamosum gelegene Nische. Gegenüber am Felsenbeine und im Anschlusse an den äusseren Bogengang findet sich constant eine mit nierenförmigen Umrissen versehene Vertiefung (Antrum petrosum, 9—15 mm lang, 6—10 mm Höhe, 5 bis 8,5 mm Tiefe, Bezold). Beide Nischen ergänzen sich zu einem mit spongiöser Wandung versehenen Canal (Antrum mastoideum), welcher medialwärts so tief gegraben ist, dass er von der hinteren Schädelgrube nur durch eine dünne Knochenplatte getrennt ist. Desgleichen zart erweist sich die obere Wand des Antrum mastoideum (hintere Partie des Tegmentum tympani, besser Tegmentum mastoideum), welche als Scheidewand zwischen ihm und der mittleren Schädelgrube eingeschoben ist und nicht selten Dehiscenzen zeigt.

Das Antrum mastoideum liegt über dem Processus mastoideus, verlängert sich jedoch in ihn hinein, doch tritt diese Partie (Pars descendens) nicht immer deutlich hervor, weil sie später durch Balkenbildung verlegt wird (Fig. 6).

Das Antrum mastoideum führt in die Cellulae mastoideae des ganzen Warzentheils, in die pneumatischen Räume der Schläfebeinschuppe und eventuell in das Occipitale und in die die Labyrinthkapsel umschliessenden pneumatischen Zellen, die ihrerseits wieder mit der Trommelhöhle communiciren.

Die Zellen des Warzenfortsatzes scheinen einer systematischen Anordnung zu entbehren. Die Untersuchungen von Schwartze und Eysell haben aber gelehrt, dass ihre Achsen nach dem Antrum convergiren und dass, wenn dieser Typus später nicht mehr deutlich zum Ausdruck gelangt, dies auf Complicationen zu beziehen ist, die theils durch das Auftreten neuer Scheidewände, theils durch Schwund bereits vorhandener herbeigeführt werden.

Die gegebene Schilderung entspricht nur im Allgemeinen den geltenden Verhältnissen, denn es variiren mit alleiniger Ausnahme des Antrum die pneumatischen Räume sehr mannigfach, was wegen der operativen Eingriffe, die am Warzenfortsatze vorgenommen werden, wohl zu beachten ist. Die Zellen sind bald sehr geräumig und dehnen sich auf ein grosses Gebiet des Schläfebeines aus, bald beschränken sie sich auf die Pars mastoidea; sie confluiren im Warzenfortsatze, um Extreme zu nennen, zu einer einzigen Cavität oder es sind in grosser Anzahl feine Lücken vorhanden, die Luft oder Markgewebe einschliessen. Zuweilen ist eine dicke periphere Schichte diploetisch und nur das Centrum pneu-

matisch (Fig. 15 B). Nach einer statistischen Zusammenstellung waren unter 250 Warzenfortsätzen 36,8% ganz pneumatisch, 20% ganz diploëtisch, in 43,2% der Fälle enthielt nur die untere Hälfte Diploë, während in einer anderen Reihe von Fällen eine dicke Rindenschichte diese Structur zeigte. Endlich wären noch Dehiscenzen zu erwähnen, die an der äusseren Tafel des Fortsatzes sich etabliren.

Da das Antrum mastoideum (Fig. 1, 5—7 u. 10) vor dem Sinus sigmoideus und in gleicher Höhe mit dem Recessus epitympanicus sich befindet, so muss ein von aussen etablirter Bohrcanal, der unter der Crista temporalis und knapp hinter dem äusseren Gehörgang den Anfang nimmt und das Antrum erreichen soll, schräg nach vorne und oben gerichtet sein. (Die Höhendifferenz zwischen den beiden Punkten beträgt 6—8 mm, die Tiefe des zu bohrenden Canales 12—14 mm.) Auf diese Weise gelangt man in das Antrum und weicht dem Sinus sigmoideus sicher aus. Am besten ist es der hinteren Gehörgangswand zu folgen und deren äussere Hälfte mitabzutragen.

Hinsichtlich einer Operation in den Zellen des Warzenfortsatzes selbst ist es wegen der Formverschiedenheit dieser Apophyse sowie wegen der varianten Tiefe der grossen Venenrinne kaum möglich, verlässliche anatomische Anhaltspunkte zu geben, die mit Sicherheit eine Verletzung des Sinus ausschliessen würden. Je nachdem die zwischen der oberen Fläche des Processus mastoideus und der convexen des Sinus (siehe Fig. 17) befindliche Knochenzellenschichte dick oder dünn ist, wird man leichter oder schwerer den Sinus erreichen.

Warzenfortsatz des Kindes. Die Pars mastoidea ist schon beim Embryo vorhanden, ein kegelförmiger, pneumatischer Fortsatz entwickelt sich aber erst viel später. Von den pneumatischen Räumen tritt zuerst das Antrum auf, welches Schwartze und Eysell bereits im fünfmonatlichen Embryo beobachteten. Beim Neugeborenen findet man an Stelle des Processus mastoideus ein Höckerchen, dessen vordere Fläche von einem dreieckigen Fortsatz der Schuppe (Lamina mastoidea squamae) eingenommen wird. Zwischen beiden befindet sich die Fissura mastoidea, die erst nach dem vollendeten zweiten Lebensjahre verstreicht und einen bindegewebigen Fortsatz des äusseren Periostes enthält. Nicht selten persistiren Stücke derselben oder gar die ganze Naht, welchem Verhalten wegen der Fortpflanzung krankhafter Processe von aussen nach innen und umgekehrt eine Bedeutung zukommt; J. Gruber hat auch von diesem Standpunkte aus die Frage eingehend gewürdigt.

Die Bildung der Cellulae mastoideae beginnt am hinteren Ende des Antrum mastoideum und schreitet zunächst in horizontaler Richtung gegen den Sinus sigmoideus vor, so dass die obere Partie der Pars mastoidea früher als der Warzenfortsatz pneumatisch wird. Die Zellenbildung in diesem wird gleichfalls durch das Antrum eingeleitet, welches eine

Verlängerung gegen das Tuberculum mastoideum vorschiebt. Diese Aushöhlung nimmt im Laufe der ersten Lebensmonate immer mehr zu, und am Ende des ersten Lebensjahres enthält das Höckerchen bereits einen relativ bedeutenden Hohlraum und geht in die Kegelform über. Im zweiten Jahre können schon Cellulae vorhanden sein und im dritten Jahre gleicht der Fortsatz vielfach dem des Erwachsenen.

Beim Kind ist wegen der anatomischen Differenz die Eröffnung des Antrum mastoideum leichter. Je jünger das Kind, desto weniger Schwierigkeiten bereitet die Operation. Beim Neugeborenen und in der ersten Zeit post partum wird das Antrum überhaupt blos von der äusseren Knochenschale gedeckt (Fig. 1 B) und der Eingriff ist bald von Erfolg gekrönt, wenn man hinter dem oberen Ansatze des Annulus tympanicus mit der Anbohrung beginnt. Mit der Ausbildung der Cellulae mastoideae lagert sich eine immer mehr und mehr an Dicke zunehmende Zellenschichte (Fig. 16 A) zwischen Antrum mastoideum und äusserer Knochenschale, wodurch das Antrum endlich ganz in die Tiefe zu liegen kommt. Als Hemmungsbildung erhält sich zuweilen das für den Neugeborenen geschilderte Verhalten beim Erwachsenen, in welchem Falle der Warzenfortsatz verkümmerte diploëhaltige Zellen führt.



Fig. 16.

Horizontalschnitt durch das rechte Schläfebein, entsprechend dem Antrum mastoideum und der Paukenhöhle (A), obere Hälfte. B entsprechend dem Processus mastoideus. *G* äusserer Gehörgang. *Fh* hintere Felsenbeinfläche. *Am* Antrum mastoideum. *Ss* Sinus sigmoideus. In B repräsentirt *Am* den gegen den Warzenfortsatz herabsteigenden und in die Projection des Sinus sigmoideus fallenden Theil des Antrum mastoideum.

Topik zur hinteren Schädelgrube. Das Antrum und die Zellen des Warzenfortsatzes sind gewöhnlich blos durch eine dünne Knochentafel von der *hinteren Schädelgrube* getrennt; selbst wenn die Tafel dicker angetroffen wird, löst sie sich in spongiöses Gewebe auf, so dass die mediale Wandung immerhin mit einer dünnen Lamelle abschliesst, und nur bei mangelhafter Ausbildung der Warzenzellen findet sich eine

dicke compacte Scheidewand. In den ersten Lebensmonaten dagegen ist in Folge der noch nicht ausgebildeten Pneumaticität des Os petrosum die Scheidewand zwischen Antrum mastoideum und hinterer Schädelgrube auffallend dick, was das seltene Uebergreifen von Mittelohrentzündungen auf die Gebilde der hinteren Schädelgrube bei jungen Kindern zur Genüge erklärt.

In die Projection der pneumatischen Räume fällt ausser der Pars mastoidea auch die zwischen den Bogengängen und dem Sulcus sigmoideus befindliche Partie des Felsenbeines (Fig. 16 A u. Fig. 17). Diese beherbergt das Antrum mastoideum, welches in der Horizontalprojection nur ausnahmsweise die vordere Grenze der genannten Venenrinne überschreitet. Nur jener untere Theil des Antrum, welcher absteigend sich in den Warzenfortsatz hinein erstreckt, kommt in den Bereich des grösstentheils von Cellulae mastoideae umgebenen Sulcus sigmoideus zu liegen (Fig. 16 B).

Der Sulcus sigmoideus ist aus den gleichen Gründen wie das Foramen jugulare rechts gewöhnlich breiter und tiefer als links. Bei besonderer Kleinheit des Sinus transversus, oder falls der Sinus das Schläfebein umgehend die Kleinhirngrube passirt, findet sich zuweilen kaum die Spur einer Venenrinne. Nicht selten führt der Sulcus sigmoideus Ausbuchtungen, in welchen bulböse Ausweitungen des Sinus stecken. Man findet solche Bulbi a) am Uebergange des Sulcus transversus in den Sinus sigmoideus, b) im mittleren Theile des Sulcus sigmoideus, c) am Processus jugularis ossis occipitis und d) im Condylus occipitalis. Der sub a und b bezeichnete Bulbus rückt bei mächtiger Entfaltung gegen die äussere Rinde des Processus mastoideus vor; es kann zu Dehiscenzen kommen, in welchem Falle der Sinus das Pericranium berührt. Die Ausbuchtung der Pars mastoidea durch eine bulböse Erweiterung des Sinus transversus kann einen solchen Grad erreichen, dass die Spitze, ausgenommen den Warzenfortsatz, nur eine dünnwandige Knochenschale für den Bulbus bildet. Die Bulbi des Processus jugularis excaviren den Processus paramastoideus und usuriren häufig gegen die Basis, die des Condylus erreichen seltenenfalls eine solche Ausdehnung, dass, wie ich in einem Falle sah, der vollständig ausgehöhlte Condylus zu einer dünnwandigen Knochenkapsel geworden ist. Die praktische Wichtigkeit der beschriebenen Varietäten bedarf keiner weitläufigen Erörterung.

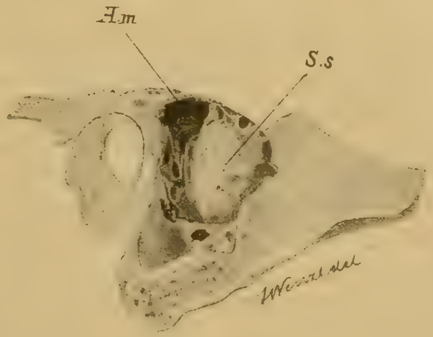


Fig. 17.
Linker Warzenfortsatz.
Die Rinde und die Warzenzellen wurden entfernt, um die äussere Fläche des Sulcus sigmoideus (*S.s*) bloszulegen. *A* Antrum mastoideum.

Wegen der Blutentziehungen, die zuweilen im Bereiche des Gehörorganes vorgenommen werden, ist zu beachten, dass der Sinus sigmoideus vermittelst des den Warzenfortsatz durchsetzenden Emissarium mastoideum mit den oberflächlichen Venen der hinteren Ohrgegend anastomosirt.

Schichtung der dem Warzenfortsatz aufliegenden Weichtheile. Die Haut des Warzenfortsatzes ist unbehaart und fest mit der unter ihr liegenden dicken Fascia mastoidea verbunden, unter der sich kein subaponeurotischer Spalt findet, da sie sehr innig mit der Beinhaut verwachsen ist. Die durch Dicke ausgezeichnete Beinhaut lässt sich nur schwer von der Unterlage ablösen, denn sie sendet durch oberflächliche Lücken der äusseren Tafel gefässführende Bindegewebsfortsätze in den Warzenfortsatz hinein.

Für operative Zwecke ist es nothwendig, über die Lage der Arteria auricularis posterior orientirt zu sein. An der Aussenfläche des Warzenfortsatzes findet man gewöhnlich zwei schwächere Aeste dieses Gefässes, von welchen der hintere dem Ansatze des Sternocleidomastoideus folgend gegen den Hinterkopf verläuft, während der vordere Ast gegen den Retrahens auriculae emporzieht. Diese Gefässchen dürften bei operativen Eingriffen keine Rolle spielen, wohl aber der Hauptstamm der Auricularis. Dieser liegt an der vorderen Seite des Warzenfortsatzes und springt von hier auf die zwischen Muschel und hinterer Gehörgangswand befindliche Rinne über. Die Stelle, wo die Arterie das äussere Ohr erreicht, entspricht an der concaven Muschelseite jener Leiste (S. 7), welche die Eingangsöffnung in den knorpligen Gehörgang begrenzt. Sollte es sich darum handeln, die Arterie vor einem chirurgischen Eingriffe selbst aufzusuchen, so hätte man folgendes Verfahren einzuschlagen. Es wird am vorderen Rand des Sternocleidomastoideus (am obersten Theil) ein Schnitt bis an die Rinne zwischen Muschel und Warzenfortsatz geführt, dann die Parotis von der vorderen Warzenfortsatzfläche abgelöst, worauf es nicht schwer fällt die Arterie zu finden.

Gefässe der Paukenhöhle. Die Schleimhaut der Paukenhöhle, der Warzenzellen und der Tuba zeichnet sich durch grossen Gefässreichthum aus.

Die Arterien des Cavum tympani gruppiren sich nach ihren Abgangsstellen in Arteriae tympanicae anticae, posticae, superiores et inferiores.

Zu den *Arteriae tympanicae anticae* gehört:

a) Ein Ast der Maxillaris interna, der durch die Fissura Glaseri eindringt,

b) die Arteria carotico-tympanica,

c) mehrere feine Aeste der Tubenarterie.

a und c verzweigen sich am Trommelfell.

Zu den *Arteriae tympanicae posticae* gehört:

a) ein Ast der Arteria stylomastoidea, der mit der Chorda tympani zum hinteren Abschnitte der Membrana tympani gelangt,

b) eine feine Arterie, die mit dem Stapedius zum Ossiculum Sylvii verläuft,

c) ein ähnliches Gefässchen, das neben einem Knochenstäbchen zur Arteria Jacobsonii hinüberzieht.

Zu den *Arteriae tympanicae superiores* gehören:

a) 2—3 Aeste der Arteria meningea media, die die Fissura petroso-squamosa als Passage benützen. Diese verzweigen sich in den Warzenzellen, am Hammer und am Ambos. Das Gefäss für die letzteren zieht neben dem oberen Hammerband herab,

b) ein Ast der Meningea media, der durch die obere Oeffnung der JACOBSON'schen Furche zum inneren Paukenrand zieht.

Als Arteria tympanica inferior kann ein Ast der Arteria pharyngea ascendens angesprochen werden, der durch den Canaliculus tympanicus zum Promontorium emporzieht.

Zu diesen Arterien kommt noch eine grössere Gefässanastomose im Canalis facialis, hergestellt durch die Verbindung der Arteria stylomastoidea mit der Arteria petrosa der Meningea media. Die Arteria petrosa tritt durch den Hiatus spurius canalis Fallopiae an den VII. Hirnnerven heran. Diese Gefässanastomose gibt neben Zweigen an den Musculus stapedius und an die Warzenzellen die Arteria stapedia ab, welche durch eine constante, gerade über der Fenestra ovalis befindliche Lücke der Canalwandung in die Paukenhöhle tritt und zwischen den Steigbügelschenkeln auf das Promontorium herabzieht.

Die Trommelhöhlenarterien sind weder gegen das äussere, noch gegen das innere Ohr abgeschlossen. Entsprechend der SHRAPNELL'schen Membran anastomosiren sie mit den Arterien der oberen Gehörgangswand, und an den Labyrinthfenstern gehen sie in die Arterien des inneren Ohres über.

Die *Venen* der Paukenhöhle verhalten sich den Arterien conform; wichtig sind die von MOOS als Passanten bezeichneten Venen, die die Membrana Shrapnelli durchbrechen und die Trommelhöhlenvenen mit dem venösen Geflechte der oberen Gehörgangswand in Verbindung setzen. Berücksichtigt man, dass die Venen des äusseren Gehörganges einen grösseren Querschnitt besitzen als die der Trommelhöhle, so dürfte MOOS mit der Behauptung, dass die durchbohrenden Venen einen Hauptabzugscanal für das Blut der Paukenhöhle bilden, wohl Recht haben.

Die Tuba erhält ihre Arterien von der Arteria palatina ascendens, der Arteria vidiana und Pharyngea ascendens.

a) Zwischen der lateralen Tubenwand und dem Processus pterygoideus zieht ein stärkerer Ast der A. palatina empor, der sich mit einem Ramus descendens der Arteria vidiana verbindet und Zweige an die

Tuba und an die Choanenschleimhaut abgiebt. Ferner ist bemerkenswerth, dass der Gaumenast der A. palatina den Levatorwulst in der Nähe des Ostium pharyngeum tubae kreuzt.

Die Arteria vidiana ist ein relativ starkes Gefäss, welches den Canalis vidianus passirt und vor ihrem Austritte durch ein eigenes Canälchen des Processus pterygoideus einen Ramus descendens der Palatina ascendens entgegenschickt. Die Hauptarterie verzweigt sich vorwiegend am oberen Theil der Tuba. Endlich sendet noch die Pharyngea einen starken Zweig zum lateralen Theil der Tuba.

Die Venen verhalten sich ähnlich wie die Arterien. In der Umgebung des Ostium pharyngeum tubae findet man gewöhnlich stärkere Venen, die mit denen der Nasenmuscheln zusammenhängen. Zwischen dem Musculus pterygoideus internus und der lateralen Tubenwand schiebt sich ein mächtiges Venengeflecht ein, das mit den intracraniellen Venen, insbesondere mit dem Sinus cavernosus zusammenhängt, und dessen Füllungszustand von dem Verhalten der Tuba beeinflusst wird.

Die Nerven der Paukenhöhle. Unter den Nerven des Tympanum ist zunächst der Facialis zu nennen, der, nachdem er den Hiatus spurius passirt hat, über der Fenestra ovalis auf der Labyrinthwand lagert. Dieser Theil des siebenten Nerven dürfte bei ausgedehnter Perforation des Trommelfelles sichtbar sein, da hier, wie schon früher erörtert, die Canalwandung sehr dünn ist. Hinter der Eminentia pyramidalis biegt der Nerv senkrecht ab und verläuft gegen das Foramen stylomastoideum herunter. Entsprechend der Eminentia pyramidalis gibt der Facialis den Nervus stapedius und 5—6 mm über seiner Austrittsöffnung die Chorda tympani ab, die am Rande der hinteren Taschenfalte zwischen Hammer und Ambos, ferner über der vorderen Taschenfalte gegen die Fissura Glaseri verläuft.

Ein anderer Complex von Nerven lagert auf der Labyrinthwand und wird vorwiegend vom Ramus tympanicus des Glossopharyngeus gebildet, der mit dem N. petrosus minor und 1—2 Fäden des sympathischen Carotisgeflechtes den Plexus tympanicus zusammensetzt, welcher vorwiegend die Pauken- und Tubaschleimhaut mit sensiblen Zweigen versieht. Der Stamm des Geflechtes des N. tympanicus zieht mit der gleichnamigen Arterie über das Promontorium aufwärts, kreuzt die mediale Fläche des Processus cochlearis und perforirt lateral vom Hiatus spurius das Tegmen tympani. Der N. tympanicus ist bei grösseren Trommelfelldefekten nicht nur der Besichtigung, sondern selbst der Betastung zugänglich.

§ 6. Das innere Ohr.

Das häutige Labyrinth kann in zwei Abschnitte getheilt werden, von welchen der eine die Ausbreitung des Nervus vestibuli, der andere die des Nervus cochleae trägt. Der Vestibulartheil gliedert sich in zwei

Säckchen und drei Bogengänge, während der den Nervus cochleae enthaltende Labyrinthantheil aus einem schneckenartig aufgewundenen Canälchen (Ductus cochlearis) besteht. Im Vestibularantheil findet man ein flachrundliches Säckchen (Sacculus), ferner ein elliptisches (Utriculus), in welches die häutigen Bogengänge einmünden, und beide sind untereinander durch die Vorhofswasserleitung verbunden.

Die häutigen Bogengänge stellen annäherungsweise halbkreisförmig gekrümmte Röhren dar, die in drei zu einander fast senkrecht gestellten Ebenen stehen. Man unterscheidet einen frontalen oberen, einen horizontalen äusseren und einen verticalen inneren Bogengang. Diese drei Bogengänge münden mit fünf Oeffnungen in den Utriculus ein, da die hinteren Enden des oberen und inneren Ganges zu einem Canale confluiren. Die vorderen Endstücke der Bogengänge sind durch ampullenartige Erweiterungen ausgezeichnet.

In den Säckchen und den Ampullen findet man flache Häufchen von Kalkkrystallen (Otolithen).

Von der häutigen Schnecke, deren Betrachtung vor der Untersuchung der knöchernen Schnecke nicht gut möglich ist, soll an dieser Stelle blos die Communication des Rohres vermittelst des Ductus reuniens mit dem Sacculus erwähnt werden. Die Säckchen, Bogengänge, die häutige Schnecke und ihre Verbindungen werden durch eine Flüssigkeit, die man als Endolymphe bezeichnet, in einer gewissen Spannung erhalten.

Ein Theil des häutigen Labyrinthes greift weit über den Umfang des Säckchens hinaus und zwar der Aquaeductus vestibuli, welcher sich mit seinen distalen Enden an der hinteren Felsenbeinfläche zwischen Sinus sigmoideus und Meatus auditorius internus in die harte Hirnhaut einbettet.

Das häutige Labyrinth liegt in einer mit der Pyramidensubstanz innig verwachsenen Knochenkapsel, die aber beim Embryo und theilweise noch beim Neugeborenen von spongiösen Knochenschichten bedeckt ist.

Die Labyrinthkapsel besteht aus dem Vorhof, den Bogen und der Schnecke.

Der *Vorhof* bildet eine kesselartige Höhle, deren äussere Wand an der inneren Paukenhöhlenfläche von der Fenestra ovalis durchbrochen ist. Seine innere Wand wird durch eine Erhabenheit — Crista vestibuli — in zwei Nischen getheilt, in eine rundliche (Recessus sphaericus) für den Sacculus und eine oblonge, hinter dem vorigen (Recessus ellipticus) gelegene für den Utriculus. Der Recessus ellipticus enthält die Mündungen der Bogen; in die obere hintere Ecke laufen aus: die vorderen Mündungen des oberen und äusseren Bogens (erstere liegt höher), in die hintere untere Ecke: die weite Mündung des gemeinsamen Schenkels, des oberen und hinteren Bogens, ferner die hintere untere Oeffnung des äusseren Bogens. Am Boden des Vestibulum und gerade vor der letzt-

erwähnten Oeffnung mündet die hintere untere Ampulle des inneren Bogens.

Die Vorhofsmündung des Aquaeductus vestibuli befindet sich in der unteren Ecke des Recessus ellipticus und setzt sich als Rinne an der inneren Vestibularwand eine Strecke weit nach unten fort.

Die drei knöchernen Bogengänge markiren sich an den Flächen des Felsenbeines. Dem Arcus superior entspricht an der oberen Fläche die Eminentia arcuata superior, dem Arcus externus die Eminentia arcuata externa zwischen dem Canalis facialis und dem Antrum mastoideum, dem Arcus internus die Eminentia arcuata interna, an der hinteren Felsenbeinfläche zwischen dem inneren Gehörgang und der äusseren Mündung des Aquaeductus vestibuli. Beim Neugeborenen treten die Bogen viel schärfer vor, zumal der obere, der durch eine tiefe Grube (Fossa subarcuata) unterminirt ist.

Die Säckchen mit den Mündungen der häutigen Bogengänge füllen den Vorhof nicht aus; sie liegen vorzugsweise an der inneren Vorhofswand, ohne die äussere Wand zu erreichen. Eine ähnliche excentrische Lage beobachtet man an den Bogen; dieselben liegen nämlich nicht axial, sondern an der convexen Bogenseite, wo sie durch bindegewebige Stränge fixirt sind; die Ampullen sind blos an den Eintrittsstellen der Nerven angeheftet. Die freigelassenen Spalten zwischen Säckchen und äusserer Vorhofswand einerseits, den häutigen und knöchernen Bogen andererseits stehen untereinander im Zusammenhang und sind, soweit es sich um die knöchernen Bestandtheile handelt, mit einem zarten Periost bekleidet und mit Perilymphe gefüllt. Die Tiefe des grossen perilymphatischen Raumes im Vorhofe (Cysterna perilymphatica, Retzius) beträgt nach Retzius 3 mm.

Die häutige Schnecke ist in ihrem Gehäuse derart untergebracht, dass sie von sehr geräumigen perilymphatischen Cavitäten umgeben wird. Die knöcherne Schnecke stellt ein 2½ mal schraubenförmig aufgewundenes Rohr dar, welches aus dem vorderen unteren Theile des Vorhofes abzweigt und an dieser Stelle eine Oeffnung (Fenestra rotunda) führt, die durch eine Membran (Membrana tympani secundaria) abgeschlossen wird. Das distale Ende der Schnecke schliesst blind ab und wird als Kuppel bezeichnet. Die einzelnen Windungen der Schnecke legen sich stufenartig über einander und sind an den Berührungsflächen verwachsen. In der kegelförmigen Lichtung des Schneckenganges steckt eine poröse Spindel (Modiolus), die mit der ihr zugewandten inneren Schneckenwand verwächst, doch so, dass die Spindel sich gegen die Schneckenwand immerhin noch differenzirt. Der Modiolus erreicht die Schneckenkuppel nicht, da er in die senkrecht gestellte Zwischenwand (Lamina modioli) des zweiten und dritten Schneckenganges übergeht.

Die Lichtung der Schnecke wird durch eine zwischen der Spindel und

der äusseren Schneckenwand ausgespannte, gleichfalls schraubenförmig gewundene Lamelle (Lamina spiralis) in zwei Treppen geschieden. Die innere Hälfte der Lamelle ist knöchern (Lamina spiralis ossea), die äussere häutig (Lamina spiralis membranacea). Die obere Treppe (Scala tympani) führt in den Vorhof, die untere zur Membrana tympani secundaria. Eine Communication beider Treppen ist in der Kuppel vorhanden, da das distale Ende der Lamina spiralis, der Hamulus, frei in den Kuppelraum hineinragt, wodurch sich zwischen Hamulus und Lamina modioli eine Oeffnung (Helicotrema) etablirt, welche die beiden Treppen unter einander verbindet. Die Schnecke liegt vor dem Vestibulum in der Projection des inneren Gehörganges so eingeschaltet, dass ihre Achse sich mit der Längsachse des Felsenbeines unter einem rechten Winkel schneidet.

Aehnlich, wie wir dies beim Vorhofe und bei den Bogen gesehen haben, liegen auch einzelne Theile der Schnecke der Oberfläche sehr nahe. Das Promontorium, welches das Anfangsstück des ersten Schneckenganges darstellt, wurde bereits erwähnt. Die Basis cochleae, die erste Schneckenwindung und die Grundfläche der Spindel findet man im Hintergrunde des inneren Gehörganges. Ein kleines Stückchen der Schneckenwand liegt am Grunde des Hiatus spurius canalis Fallopiae (Fig. 18 A). Der an der Oberfläche des Felsenbeines nicht markirte vordere Antheil der Schnecke wird vorwiegend vom Canalis caroticus überlagert.

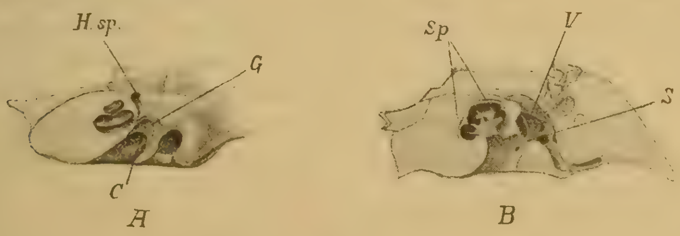


Fig. 18.

Horizontalschnitt durch das rechte Felsenbein, entsprechend der Schnecke und dem inneren Gehörgange. Der Schnitt passirt in A die obere, in B die untere Etage des Gehörganges.
Hsp Hiatus spurius canalis Fallopiae. *G* Grübchen der Macula cribrosa superior. *C* Knochenleiste. *V* Vestibulum. *S* dünne Knochenwand zwischen Vestibulum und dem Grübchen für die Macula cribrosa inferior. *Sp* Knochenspongiosa um die Schnecke.

Als *häutige* Schnecke bezeichnet man im weiteren Sinne die Lamina spiralis membranacea. Diese besteht aus zwei Lamellen, die nachstehendes Verhalten zeigen. Die freie Kante der Lamina spiralis ossea läuft in zwei Lefzen — eine obere und eine untere — aus, zwischen welchen sich eine Furche (Sulcus spiralis) befindet. In der Verlängerung der unteren Lefze lagert die Membrana basilaris, für deren Anheftung in der Lichtung des Promontorium ein Leistchen, die Lamina spiralis secundaria, existirt. Eine zweite Membran, Membrana Reissneri, entspringt an der Peripherie der oberen Lefze (so dass diese grösstentheils in dem

Ductus cochlearis steckt), steigt schräg aufwärts und inserirt sich in einiger Entfernung von der Membrana basilaris an der äusseren Schneckenwand. Die Insertionen beider Membranen an der äusseren Schneckenwand sind durch eine dritte Membran in Verbindung gebracht, und der von diesen drei Membranen eingeschlossene, am Durchschnitte dreieckige Spalt ist mit Endolymphe erfüllt und enthält an seiner Basis eine das Cortische Organ bergende Erhabenheit, die Papilla acustica. So weit lässt sich der Aufbau der Lamina spiralis mit freiem Auge oder der Lupe verfolgen.

Die Treppen führen eine der des Vorhofes analoge Periostauskleidung und stellen perilymphatische Räume dar, die am Aquaeductus cochleae mit dem Subarachnoidalraume communiciren. Die innere Mündung der genannten Wasserleitung liegt in der Scala tympani knapp neben der Membrana tympani secundaria.

Nervus cochleae und innerer Gehörgang. Der innere Gehörgang bildet einen an der inneren Felsenbeinfläche beginnenden, schräg verlaufenden Canal des Felsenbeines. Der Hintergrund des Canals wird durch eine Knochenleiste (Fig. 18A) in zwei Abtheilungen geschieden, von welchen die obere eine grössere Oeffnung und lateral von ihr eine Gruppe von Lücken (Macula cribrosa superior) enthält. Die grössere Oeffnung führt in den Canalis Fallopiae hinein. In der unteren grösseren Abtheilung liegt die Basis der Schneckenspindel zu Tage, an welcher eine spiralförmig gestellte Gruppe von Oeffnungen, der Tractus spiralis foraminulentus, sich zeigt und hinter der neben einer isolirt stehenden grösseren Lücke eine Insel von feinen Lücken (Macula cribrosa inferior) erscheint. Die Maculae befinden sich an der vorderen Wand des Vorhofes, die, soweit sie in die Projection des inneren Gehörganges fällt, durch besondere Zartheit ausgezeichnet ist (Fig. 18B).

Entsprechend der Vertheilung der bezeichneten Oeffnungen spaltet sich der Nervus acusticus in drei Aeste, und zwar: in den Ramus cochlearis, in den Ramus vestibularis superior und den Ramus vestibularis inferior.

Topik des Gehörorgans zu dem Gehirn.

Das Schläfebein tritt zum Gross- und Kleinhirn in Beziehung. Das Kleinhirn berührt mit seinem lateralen Rande die hintere Felsenbeinfläche bis an den inneren Gehörgang hervor, während vor dem Gange eine seitliche Ausbuchtung des grossen die Brücke umgebenden Subarachnoidalraumes sich befindet. Vom Grosshirn kommt der Lobus temporalis in Betracht, der die Schuppe und die obere Fläche des Felsenbeines tangirt. Ueber dem äusseren Gehörgang lagert die dritte Schläfewindung; auf dem Tegmen tympani ruht der vordere Antheil des Gyrus falciformis, auf der Pyramidenspitze das vordere Ende des Gyrus hippocampi.

ZWEITES KAPITEL.

Die Histologie der Ohrmuschel, des äusseren Gehörganges, Trommelfells und Mittelohres.

Von

Prof. J. Kessel.

(Mit 20 Abbildungen.)

Literatur.

1. Henle, Handbuch d. system. Anatomie d. Menschen. Bd. 2. Gehörapparat. 1866. — 2. Gerlach, Mikroskop. Studien aus d. Gebiete d. menschl. Morphol. Erlangen 1858. — 3. Krause, Allgemeine u. mikroskop. Anat. Hannover 1876. Bd. 1. — 4. Schwalbe, Lehrb. d. Anat. d. Sinnesorg. 1887. — 5. Derselbe, Das Darwin'sche Spitzohr beim menschl. Embryo. Anat. Anzeiger 1869. Nr. 6. — 6. Derselbe, Inwiefern ist d menschl. Ohrmuschel ein rudimentäres Organ. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abth. Suppl. 1889. — 7. Merkel, Handbuch d. topogr. Anat. Braunschw. 1891. — 8. Helmholtz, Die Mechanik der Gehörknöchelchen u. des Trommelfells. Pflüger's Arch. f. ges. Physiol. 1868. Heft 1. — 9 Gruber, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. 1870. — 10. Derselbe, Anat. u physiol. Studien über d. Trommelfell u. d. Gehörknöchelchen. Wien 1867. — 11. Huschke, Bearbeitung des menschl. Gehörorg. in Sömmering's Anat. Bd. 5. — 12. Buchanan, Phys. illustr. of the organ of hearing. London 1828. — 13. Home, Er., On the structure and use of the membr. tymp. of the ear. Phil. transact. Vol. 1800. — 14. Kölliker, Mikrosk. Anat. 1855. — 15. Urbantschitsch, Lehrbuch d. Ohrenheilkunde. Wien 1890. — 16. Derselbe, Mittheilungen aus d. embr. Institute d. Prof. Schenk in Wien. 1877. Bd. 1. — 17. Bochdalek jun., Otologische Beiträge. Prager Vierteljahrsschr. Bd. 1. — 18. Kessel, Ueber einige anat. Verhältnisse d. Mittelohres. A. f. O. III. Heft 4. 1867. — 19. Derselbe, Nerven u. Lymphgefässe d. menschl. Trommelf. Centralbl. f. medic. Wissensch. 1868. Nr. 23 u. 24. — 20. Derselbe, Beitrag z. Anat. d. Schleimhaut d. Paukenhöhle u. d. Zellen des Warzenforts. Centralbl. f. medic. Wissensch. 1869. Nr. 57. — 21. Derselbe, Ueber Form- u. Lageverhältnisse eigenthümlicher an d. Schleimhaut d. menschl. Mittelohres vorkommender Organe. A. f. O. V. Heft 4. 1870. — 22. Derselbe, Das äussere u. mittl. Ohr, excl. der Tuba Eustachii. Stricker's Handbuch d. Lehre von d. Geweben. Leipzig 1872. Bd. 1 — 23. Nasiloff, Ueber eine Lymphdrüse in d. Schleimhaut d. Trommelhöhle. Centralbl. f. medic. Wissensch. 1869. Nr. 17. — 24. Politzer, Ueber gestielte Gebilde im Mittelohr d. menschl. Gehörorg. Vorläufige Mittheilung. Wiener medic. Wochenschr. 1869. Nr. 20. — 25. Derselbe, Ueber gestielte Gebilde im Mittelohr d. menschl. Gehörorg. A. f. O. V. Heft 3. — 26. Prussak, Zur Anat des menschl. Trommelf. A. f. O. III. Heft 4. — 27. Derselbe, Zur Physiologie d. Blutstromes in d. Paukenhöhle. Berichte d. Königl. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. 1868. — 28. Shrapnell, On the structure of the membr. tymp. London medic. Gaz. April 1832. — 29. Toynbee, On the structure of the membr. tymp. in the hum. ear. Phil. transact. 1851. — 30. Derselbe, On the structure of the ear. London 1853. — 31. Derselbe, Beiträge z. Anat. d. menschl. Trommelf Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. 1858. Bd. 9. — 32. Warton Jones, Organ of Hearing, in Todd Cyclopaedia of Anat. a. Physiol. 1839. Vol. 2. — 33. Heynold, Ueber d. Knäueldrüsen d Menschen. Virch. Arch. 1874. Bd. 61. — 34. Alzheimer, Ueber die Ohrenschmalzdrüsen. Verhandl. d. physik. med. Gesellsch. zu Würzburg. Neue Folge. Bd 22. — 35. v. Troeltsch, Die Anat. d. Ohres in ihrer Anwendung auf d. Praxis. Würzburg 1861. — 36. Derselbe, Lehrbuch der Ohrenheilk. 1868. — 37. Derselbe, Beitrag z. Topographie d. äusseren Ohrtheile. Würzburg 1881. — 38. Politzer, Lehrbuch d. Ohrenheilk. 1887. — 39. Meyer, L, Die pathol. Gewebeveränderungen d. Ohrknorpels und deren Beziehungen z. Ohrblutgeschwulst. Virch. Arch. 1865. Bd. 33. — 40. Rüdinger, Beiträge

z. Histologie d. Gehörorg. München 1870. — 41. Derselbe, Beiträge z. Histol. d. mittleren Ohres. München 1872. — 42. Pappenheim, Die specielle Gewebelehre d. Gehörorganes. Breslau 1840. — 43. Popper, Die Gefässe und Nerven des Trommelfelles. M. f. O. 1869. Nr. 5 u. 6. — 44. Moos, Untersuchungen über das Verhalten d. Blutgefäss-Kreislaufes d. Trommelf. und d. Handgriffes. A. f. A. u. O. VI. 1877. — 45. Moldenhauer, Vergleichende Histol. d. Trommelf. A. f. O. XIII. 1877. — 46. Zuckerkandl, Zur Entwickelung d. äusseren Gehörganges. M. f. O. 1873. Nr. 3. — 47. Steinbrügge, Ueber d. Sinus tymp. Z. f. O. VIII. 1879. — 48. Ruge, Untersuchungen d. Gesichtsmuskulatur d. Primaten. Leipzig 1887. — 49. Sappey, Traité d'Anatomie descriptive. 1872. — 50. Tataroff, Ueber d. Muskeln d. Ohrmuschel u. einige Besonderheiten d. Ohrknorpels. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abth. 1887. Heft 1. — 51. Brunner, Beiträge z. Anat. u. Histol. d. mittleren Ohres. Leipzig 1870. — 52. Bulle, Beiträge z. Anat. d. Ohres. Arch. f. mikrosk. Anat. 1887. Bd. 29. — 53. Fischer, Ferd., Ueber d. Epithel u. die Drüsen d. Ohrtrompete u. Paukenhöhle. Inaug.-Dissert. Rostock 1889. — 54. Wendt, Arch. f. Heilkunde. IV. 1873. — 55 Kirchner, Beitrag z. Topographie d. äusseren Ohrtheile. Würzburg 1881. — 56. Stöhr, Lehrbuch d. Histologie. Jena 1889. — 57. Ludwig und Schweigger-Seidel, Arbeiten aus d. physiol. Anstalt zu Leipzig. 1866. — 58. v. Recklinghausen, Stricker's Handb. d. Gewebelehre. S. 220. — 59. Rauber, Die Lymphgefässe d. Gehörknöchelchen. A. f. O. XV. 1880. Heft 2 u. 3. — 60. Kessel, Ueber Ohrpolypen. A. f. O. IV. 1869. — 61. Derselbe, Beitrag zur Anatomie d. Schleimh. d. Paukenhöhle u. d. Zellen des Warzenfortsatzes. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1869. Nr. 57. — 62. v. Troeltsch, Virch. Arch. XVII. S. 60. 1859. — 63. Eysell, Beiträge z. Anat. d. Steigbügels u. seiner Verbindungen. A. f. O. V. 1870. — 64. Betzold, Experimentelle Untersuchungen über den Schallleitungsapparat des menschl. Ohres. A. f. O. XVI. Heft 1. 1880. — 65. Luschke, Anatomie d. Menschen. 1867.

§ 1. Die Ohrmuschel.

Die *Ohrmuschel* hat mit Ausnahme des Ohrläppchens eine elastische Knorpelplatte zur stützenden Grundlage, deren complicirte Modellirung ihre Form bedingt. Die Haut vom Gesicht, Schädel und Hals geht auf die Ohrmuschel über, kleidet den äusseren Gehörgang aus und setzt sich auf das Trommelfell fort, wobei fortwährend Aenderungen an derselben vor sich gehen. An dem Ohrknorpel ist dieselbe dünn und, soweit die Knorpelplatte vom Schädel abgehoben, durchscheinend. Sie ist sowohl auf der vorderen lateralen als der hinteren medialen Seite mit feinen Wollhaaren besetzt. Beim Embryo und Neugeborenen stehen dieselben dichter gedrängt an einander als beim Erwachsenen, an den Erhabenheiten des Knorpels sind dieselben etwas spärlicher vertreten als in den Vertiefungen desselben; an ersterer Stelle schief, an letzterer senkrecht zur Oberfläche eingepflanzt.

Die *Talgdrüsen* münden innerhalb des Coriums in die Haarbälge. Sie besitzen einen kurzen Ausführungsgang und einen von mehreren Schläuchen gebildeten Drüsenkörper. Die Ausführungsgänge sind mit einem geschichteten Plattenepithel ausgekleidet. Die Drüsenschläuche sind peripher mit cubischen Zellen versehen, welche lebhaft Farbstoffe aufnehmen, und central mit polygonalen Zellen, welche sich weniger oder gar nicht färben und in ihrem Protoplasma Secrettröpfchen in verschiedener Zahl und Grösse beherbergen, so dass man die Secretbildung von ihrem Beginn bis zur Vollendung übersehen kann.

Das *Secret* kann sich in dem Drüsenkörper, Ausführungsgang und Haarbalg ansammeln und eindicken und alle diese Theile beträchtlich

erweitern. Die Drüsenschläuche können cystisch erweitert sein. Bräunt sich das Secret an der Ausmündung der Haarbälge, so wird es als Comedo leicht erkannt. Mikroskopisch besteht der Comedo aus Fetttröpfchen, verfetteten und verhornten Zellen; letztere können vorherrschen und concentrisch geschichtet sein. Das Milium kommt bei Verschluss des Haarbalges in verschiedener Grösse vor, überragt die Haut und ist mit Epidermis überkleidet. Der Comedo und das Milium kommen sowohl in der Muschel als im Gehörgang vor; die Muschelgruben sind ihr Lieblingssitz. Es sind dies vereinzelte pathologische Erscheinungen in einem Gewebe, das sich sonst in der Nachbarschaft vollständig normal verhalten kann.

Schweissdrüsen kommen an der Ohrmuschel nur an beschränkten Stellen vor, so an der Eminentia scaphae, der lateralen Fläche des Antitragus, auf dem Lobulus auriculae bis zur Basis der Cauda helicis und auf dem vorderen Abhange des untersten Theiles vom Anthelix. Ausserdem sind Schweissdrüsen regelmässig auf der medialen Fläche des Tragus zu 2—10 und auf der Incisura tragohelicina zu 3—10 anzutreffen, wie Tataroff (50) nachgewiesen hat.

Die *Epidermis* ist auf der vorderen und hinteren Seite von gleicher Beschaffenheit, auf der Oberfläche mit einer dünnen Schicht verhornter Zellen versehen. In den Muschelgruben ist ihre Oberfläche glatt, an den übrigen Theilen in kleine rautenförmige Felder getheilt, welche bei älteren Individuen deutlicher zu sehen sind als bei jüngeren. Das Bindegewebe zeigt eine ungleichmässige Vertheilung; an den Concavitäten des Knorpels ist es reichlicher als an seinen Convexitäten vertreten, so dass an letzteren die Haarschäfte, um Raum in denselben zu gewinnen, sich schief lagern. Die papillären Erhebungen sind auf beiden Seiten gering, fehlen auch stellenweise. Das Corium ist reich mit elastischen Fasern durchzogen und an den Convexitäten straff mit dem Perichondrium verbunden. Fettträubchen sind auf der hinteren Seite, auf der vorderen nur in sehr geringer Menge vorhanden und fehlen ganz in den tiefsten Stellen der Concha, Cymba, auf dem Crus anthelicis inferius, dem Gipfel der Anthelixfalte und auf der medialen Fläche des Tragus (50).

Im Allgemeinen ist die Haut auf der hinteren Seite verschiebbarer als auf der vorderen, sie wird beweglicher gegen die hintere Insertionsfurche hin und bildet hier zuweilen eine concentrische Falte um dieselbe. Diese Verschiebbarkeit hat ihre Ursache einmal in dem reichlichen Vorhandensein von Fett, sodann aber in einem Mehr von Bindegewebe, das gewöhnlich der Fascia superficialis zugerechnet wird.

In Fig. 1 ist eine schematische Darstellung der Lageverhältnisse der Ohrmuschel zur Schuppe des Schläfebeines nach einem Frontalschnitt von einem sechsmonatlichen Embryo gezeichnet worden. Der Schnitt ist durch das vordere Drittel der Muschel gelegt, so dass die drei Muschel-

gruben, der Gehörgang und das Trommelfell getroffen sind; das untere Ende des Trommelfelles ist nicht mit in die Zeichnung einbezogen. Der Hammergriff legt sich eben an das Trommelfell an, ist aber etwas schief geschnitten, so dass die Insertion der Sehne des Hammermuskels nahe seinem Griffende erscheint. In dem Winkel zwischen Hals und Griff ist die Lage der Chorda tympani eingezeichnet. Bei 1 ist das Periost der Schuppe zu sehen, bei 2 die beiden Blätter der Fascia temporalis, welche den Musculus temporalis umhüllen; bei 3 der Musc. auricularis superior. Die Muskelfasern desselben sind bei seinem schiefen Verlaufe in der Nähe seiner Insertion durchschnitten, so dass letztere nicht gesehen werden kann. Der Muskel ist umkleidet auf seiner medialen und lateralen Seite von einem Bindegewebslager, welches beim Erwachsenen hell glänzt und eine sehnige Beschaffenheit hat wie sie der Galea aponeurotica zukommt. Dieses fibröse Gewebe ist scharf von der Fascia temporalis geschieden, und zwar durch eine Lage von elastischen Fasern, welche sich entweder als Membran zusammenlegen oder aus einander weichen, grössere und kleinere Maschen zwischen sich lassend. Die sehnige Bindegewebslage löst sich in Platten, Bänder und Bündel auf, welche sowohl nach der freien Ohrplatte ausstrahlen und die kleinen Ohrmuskeln umhüllen als auch in die Vertiefungen der Ohrmuschel eindringen, und überbrücken ferner auch die Concavitäten, die zwischen den Convexitäten des Knorpels gelegen sind. Cruveilhier bezeichnete diese Bänder als Ligamens intrinsèques et extrinsèques. Ein vollkommen analoges Verhalten wie das eben beschriebene findet sich auch an den vorderen und hinteren Ohrmuskeln, auch sie werden von einem fibrösen Gewebe umscheidet, welches die Muskeln bis zur Insertion an die Ohrmuschel begleitet, und sich häufig mit den Scheiden der Muskeln, welche nahe an einander gelegt sind, verflechtet. Präparirt man die Ohrmuschel und die ihr gegenüber liegende Haut sammt Periost von der Schuppe und dem Gehörgang, die Auskleidung des letzteren und das Trommel-

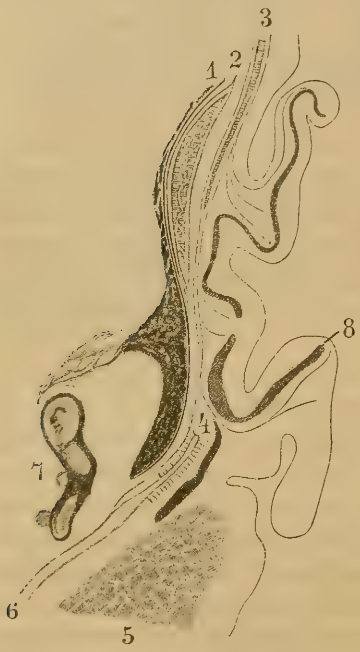


Fig. 1.

1. Periost; 2. Fascia temporalis mit Muskel; 3. Oberer Ohrmuskel mit fibrösen Scheiden, welche sich oberhalb des Muskels vereinen, bei 4 zur Cutis des Gehörganges gehen; 8. Ohrknorpel, in der Concha eine Fissur zum Durchtritt der Gefässe zeigend. Die mediale Fläche des Knorpels zeigt die fibrösen Bänder, welche die Knorpelcavitäten theils überbrücken, theils an die freie Ohrplatte umbiegen; 5. Parotis, darüber die fibröse untere Gehörgangswand, welche sich dem Os tympanicum anschliesst; 6. Trommelfell; 7. Hammer etwas schief geschnitten mit der Tensorsehne und der Chorda.

fell von ihrer knöchernen Unterlage ab, so kann man nach Entkalkung des Hammers Schnitte für das Mikroskop durch das ganze äussere Ohr erhalten. Man kann sich dann überzeugen, dass weder an Horizontal- noch an Frontalschnitten eine besondere Gewebsmasse vorhanden ist, welche den „Bändern“ der Ohrmuschel entspräche, sondern dass das Gewebe, welches man als solche mit dem Messer herauspräparirte, nichts anderes ist als die Fortsetzung der Muskelscheiden der vorderen, oberen und hinteren Ohrmuskeln. Der knöcherne Gehörgang entwickelt sich aus dem Annulus tympanicus und aus der Schuppe und stellt bei seiner Ausbildung zwei Halbtrichter dar. Der obere, der Schuppe angehörige Halbtrichter beginnt mit seinem weiten Theil an dem Porus acusticus externus und endet mit seiner Rinne am Rivini'schen Ausschnitt; der untere Halbtrichter ist umgekehrt gelagert, seine weite Oeffnung bildet der Annulus tympanicus und seine Rinne endet in einer Spitze, welche dem Warzenfortsatz angelagert ist. Im Bereiche des oberen Halbtrichters nehmen die oben erwähnten sehnigen Bündel ebenso wie an der Ohrmuschel reichlich Fett zwischen sich auf und gehen bis zu dem Zipfelfortsatze, welcher ihn auskleidet, von dem Zipfelfortsatze an wird die Cutis fettlos und das Drüsenlager beginnt, wie wir das weiter unten näher ausführen werden.

Die *Ohr- und Gesichtsmuskulatur* ist nach Ruge (48) in phylogenetischer Beziehung eine secundäre Bildung. Sie stammt vom Platysma myoides ab. Sie hat zunächst Beziehungen zu Lippe und Ohr genommen und sich von hier aus zu Nase, Auge und Schläfengegend ausgedehnt. An diesen Muskeln haben sich im Laufe der Zeit beim Menschen Reductionen vollzogen, so dass wir eigentlich jetzt nur noch in der Lage sind, vergleichende Studien, wie Schwalbe (6) es gethan hat, darüber anzustellen, wie viel von den einstmals vorhandenen Muskeln für uns noch übrig geblieben sind. Das Gewebe, welches die noch vorhandenen grossen Ohrmuskeln umscheidet, geht zu dem leicht verschiebbaren und leicht abtrennbaren Cutisstreifen der oberen Gehörwand heran. Das Bindegewebe der Cutis verschmilzt hier innig mit dem Periost und geht an dem Margo tympanicus als Membrana flaccida auf das Trommelfell über. Erst weitere vergleichende anatomische Forschungen können erweisen, ob wir es hier genetisch mit einem Fasersystem zu thun haben, das einst von muskulöser Beschaffenheit war und mit dem Trommelfelle in Zusammenhang stand.

Das *Ohrläppchen* ist eine einfache Duplicatur ohne Knorpeleinlage mit zahlreichen Fetttröpfchen versehen, die sich aber erst nach der Geburt reichlicher entwickeln, bei Embryonen ist dasselbe fettarm.

Der Knorpel der Ohrmuschel gehört zu den Netzknorpeln und ist von einem an elastischen Fasern reichen Perichondrium umzogen. Die Hauptfasern des Netzwerkes verlaufen in ihrer Hauptrichtung senkrecht

zur Oberfläche, geben dabei reichliche Anastomosen zu einander ab, die wieder ein feines Netzwerk bilden, welche die Knorpelzellen einzeln oder in Gruppen umschliessen. Die Knorpelzellen sind rund, oval und spindelförmig; in der Mitte des Knorpels mit ihren langen Achsen senkrecht gegen die Oberfläche und an letzterer parallel derselben gerichtet. Die elastischen Fasern des Knorpels stehen mit den Fasern des Perichondriums in Verbindung. An dem Rand der Helix spalten sich an mehreren Stellen einzelne Knorpelstücke von demselben ab, bleiben aber mittelst des Perichondriums, das sie selbst umschliesst, mit ihr in Verbindung.

§ 2. Der äussere Gehörgang

ist mit einer Haut ausgekleidet, welche sich, wie früher erwähnt, von der Muschel aus hierher fortsetzt. Im knorpligen Theile ist dieselbe 1½—2 mm dick. Beim Uebergang in den knöchernen Theil nimmt dieselbe im oberen Halbtrichter continuirlich, in dem unteren Halbtrichter von der Ringkapsel an plötzlich ab, so dass die Dicke derselben nahe dem Trommelfell auf 0,1 mm herabgesunken ist.

Die *Epidermis* ist mit einer dünnen Schicht verhornter Zellen überzogen, auf welche sich die Secrete der Hautdrüsen ablagern. Die Hornschicht ist auch bei Embryonen zu sehen. Ein Gehörgangslumen, wie beim Erwachsenen, ist nicht vorhanden, sondern nur ein enger Spalt (Fig. 2, 7), welcher vom Trommelfell bis zum Gehöreingang sich erstreckt. Dieser Spalt ist ausgefüllt mit Wollhaaren, welche an die Gehörgangswand angedrückt sind und dann von Zellen, welche Abkömmlinge der Epidermis sind, und so wie diese Farbstoffe, wenn auch im geringerem Maasse aufnehmen. Die Zellen sind rund, oval, spindelförmig, in der Mehrzahl mit Kernen, zum Theil auch mit Protoplasma versehen. Zuweilen sind diese Zellen auch mit rothen Blutkörperchen untermischt, die wahrscheinlich beim Geburtsakte in den Gehörgang gepresst werden [Urbantschitsch (16)].

Papilläre Erhebungen fehlen im äusseren Gehörgang nirgends, nur ist ihrer Formverschiedenheit und Lagerung wegen ihre Anwesenheit nicht leicht nachzuweisen. Bei Embryonen gelingt es leichter als bei Erwachsenen.

In Fig. 2, einem Frontalschnitt, sieht man, dass dieselben sowohl an der oberen als unteren Wand unter spitzen Winkeln zur Oberfläche von dem Corium abgehen. An der unteren Wand sind die Papillenspitzen lateralwärts, an der oberen medianwärts gerichtet und erstrecken sich auch, wie bei 7 zu sehen, auf den Theil, welcher der Membrana flaccida entspricht. An der unteren Wand, 3, stehen in der Nähe des Trommelfelles die Papillen fast senkrecht zur Gehörgangsachse. Beim Erwachsenen ändern sich die Bilder bei gleich gerichteten Schnitten insofern, als die Papillen sehr schmal und der Winkel noch spitzer ist als

bei Embryonen, so dass sie fast parallel zur Gehörgangsachse gelagert sind. Die Epidermis macht an der Stelle ihrer Lagerung oft nur den Eindruck, als sei sie in Spalten zerklüftet; an geeigneten Schnitten kann man sich jedoch überzeugen, dass es sich auch um Gefässpapillen handelt. Derartige Bilder kommen vorzugsweise am Ringbande vor. Leichter

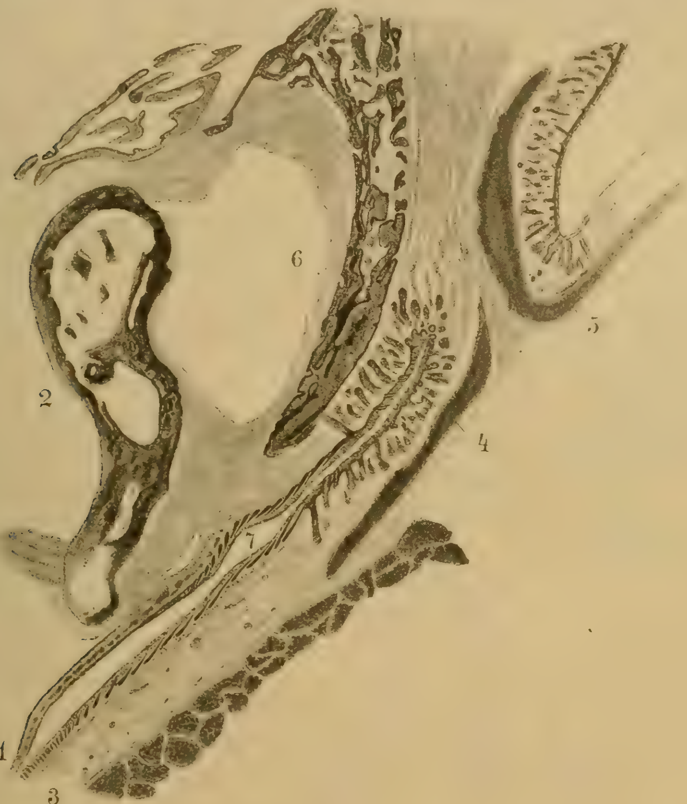


Fig. 2.

Frontalschnitt durch die Muschel und Schuppe; untere Hälfte von Fig. 1 näher ausgeführt; 1. Trommelfell, unten, nahe dem Annulus abgeschnitten; 2. Hammer an das 1. Trommelfell angelehnt, aber noch nicht mit ihm fest verbunden; 3. fibröse untere Gehörgangswand mit Anlagerung der Parotis; 4. Gehörgangsknorpel und Drüsenlager; 5. Muschelknorpel, lateral mit Cutis, medial mit dem fibrösen Gewebe überkleidet, welches den Ohrmuskel umscheidet und sich bis zum Drüsenlager fortsetzt. Membrana flaccida und untere Gehörgangswand zeigen die Lage und Stellung der Gefässpapillen; 6. Anlage des oberen Gehörgangstrichters; 7. Gehörgangsspalt.

lassen sich die Papillen an Flächenpräparaten darstellen; nach Erweichung und Entfernung der Epidermis sieht man zottenartige Erhebungen auf der Coriumoberfläche. Im Bereich der Drüsen des Gehörgangs sind die Papillen breiter und niedriger und verhalten sich so wie an der Ohrmuschel.

Die *Bindegewebslager* verhalten sich verschieden in den einzelnen Abtheilungen des Ganges. In dem knorpeligen Theil, d. h. soweit wirk-

lich Knorpel vorhanden, kann man ein Corium und ein Stratum subcutaneum mit Fettträubchen unterscheiden. Letzteres schliesst sich an das Perichondrium an. In dem oberen Halbtrichter ist Fett vorhanden, aber nur soweit als der Theil reicht, welchen wir dem Ohrmuskelsystem zugerechnet haben. Derselbe endet in einer Entfernung von etwa 7 mm vor dem Trommelfelle; hier treten an Stelle der Fettträubchen die Knäuel der Ohrenschmalzdrüsen, welche stellenweise bis zum Perichondrium herabreichen. Von genannter Stelle an tritt eine Verschmelzung der Cutis mit dem Perioste ein, so dass eine scharfe Trennung beider auch mit dem Mikroskope nicht mehr wahrgenommen werden kann (Fig. 2, 6). In dem unteren knöchernen Halbtrichter fehlt die Subcutanschicht ebenfalls, Corium und Periost schliessen sich eng an einander und letzteres giebt, soweit das Os tympanicum reicht, zahlreiche Bündel zum Knochen ab, welche das innere und äussere Periost desselben unter einander verbinden und Gefässcommunicationen an diesen Theilen herstellen. An der hinteren Gehörgangswand treten auch gefässhaltige Bindegewebszüge in Verbindung mit den daselbst angelagerten Zellen des Warzenfortsatzes [Kirchner (55)]. An dem oberen knöchernen Halbtrichter gehen nur sehr wenige Bindegewebszüge vom Periost zu den Zellenräumen der oberen Gehörgangswand ab, so dass das Periost dem Knochen nur locker anliegt, woher es kommt, dass gerade diese Partie sowohl bei Operationen am Lebenden als an der Leiche leicht ablösbar ist. Schon bei Embryonen und Neugeborenen, wo bekanntlich der knöcherne Gehörgang noch gänzlich fehlt, ist die Stelle, aus welcher sich der obere Halbtrichter entwickelt, gut nachweisbar. Sie kennzeichnet sich schon als flacher Halbtrichter; ihre Oberfläche ist glatt, während die übrigen Partien der Schuppe durch unregelmässige, unter einander zusammenhängende Leistchen wie gerifft aussieht. An Durchschnitten der Schuppe kann man sehen, wie alle Partien, welche diesem Deckknochen angehören, sich aus Zapfen, Balken und Leisten aufbauen. Sie sind auf ihrer Oberfläche mit Osteoblasten in einfacher oder mehrfacher Lage bedeckt. An der glatten Oberfläche des oberen Halbtrichters verschwindet das Osteoblastenlager am frühesten, d. h. es ist hier bereits eine harte, glatte Aussenlamelle gebildet, während eine solche am übrigen Theile der Schuppe viel später erfolgt. Löst man die Ohrmuschel und die Weichtheile des Gehörganges mit dem Periost von der Schuppe ab, so gewahrt man, dass das Periost, soweit der Halbtrichter reicht, nur lose an demselben hängt, glatt aussieht und weniger Bindegewebszüge zum Knochen abgiebt als an anderen Stellen. Neben den Osteoblasten sieht man sowohl auf der Oberfläche der Schuppe als in den Räumen, welche durch die Leistchen im Innern derselben gebildet werden, Osteoklasten. Dieselben liegen nicht immer dem Knochen an, sondern sie werden auch im embryonalen Gewebe dieser Räume aufgefunden; häufiger liegen sie dem Knochen direct an,

resp. in HOWSHIP'schen Lacunen und besonders reichlich an solchen Stellen, wo später das pneumatische Zellensystem des Antrums und des Gehörganges sich entwickelt, so dass die Vermuthung, dass sie zu ihrer Bildung beitragen, sehr nahe liegt.

Geweblich unterscheidet sich das *Ringband* des Gehörganges, welches den knorpeligen mit dem knöchernen Theile beweglich verbindet, vom übrigen Bindegewebe. Dasselbe besteht aus dichtem fibrillärem Gewebe mit lang gezogenen oder auch gebogenen Zellen und reichlich eingewobenen elastischen Fasern und lang gestreckten schmalen Papillen. Fett ist spärlich in ihm enthalten und auch nur da, wo die Gefässe in dasselbe eintreten und zur Cutisauskleidung des Gehörganges vordringen; es umhüllt die Arterien, schützt dieselben vor Druck und ermöglicht ihre Zurückziehung bei Durchtrennung.

Der *Knorpel des Gehörganges* geht, wie die Muschel selbst, aus einer der Haut angehörigen Bildungsmasse hervor; seine Structur und sein sonstiges Verhalten stimmt daher mit dem überein, was früher gesagt wurde. Bei Embryonen besteht derselbe aus drei Knorpelstücken, dem Basalknorpel, dem Mittelstück und dem Tragus. Später verschmelzen diese mehr oder weniger mit einander, einfache oder längsovale Spalten zwischen sich lassend, welche mit dem Ringband die Streckung und Verschiebbarkeit der Ohrmuschel und des knorpeligen Gehörganges erleichtern. Ausgefüllt sind diese Spalten mit Bindegewebe, das von dem Perichondrium der Knorpelstücke ausgeht und sich gewöhnlich derart kreuzt, dass das äussere Perichondrium in schiefer Richtung zum inneren Perichondrium des nächsten Knorpelstückes übergeht. Auch das Spaltengewebe führt Gefässe und Nerven, welche durch dasselbe von aussen nach innen durchtreten.

Die *Drüsen* des Gehörganges nehmen an Höhe und Umfang ihrer Drüsenkörper mit der Abnahme des Bindegewebes gleichfalls ab. Die Haarbälge mit den einmündenden Talgdrüsen und Knäueldrüsen kommen nur in Gemeinschaft vor, d. h. wo die einen aufhören, enden auch die andern und dies gilt sowohl für die obere Abtheilung, wo sie weiter medianwärts reichen, als an der unteren, wo sie schon mit dem Gehörgangsknorpel enden. Bei Embryonen ist dieses Verhältniss noch ein umgekehrtes (Fig. 2, 4, 6). Die Haarbälge mit ihren Talgdrüsen stimmen in ihrem Baue mit denen der Ohrmuschel überein.

Die *Knäueldrüsen* kommen im äusseren Gehörgang ausserordentlich zahlreich vor. Um Raum zu gewinnen, sind ihre Knäuel in verschiedener Höhe gelagert. Ihre Durchmesser und Höhe nehmen medianwärts continuirlich ab, so dass ihre Ausführungsgänge in der Nähe des Trommelfelles oft nur kurze Stiele bilden oder schief gelagert und stark gewunden sind. Die tief gelagerten Knäuel reichen bis zum Periost resp. Perichondrium heran. Die Ausführungsgänge sind an der Oberfläche trichterförmig erweitert und

in der Hornschicht spiral gewunden, münden entweder seitlich in die Trichter der Haarbälge oder so, dass beide Trichter sich berühren (s. Fig. 3 A).

Bei Kindern, Neugeborenen und Embryonen ändert sich dieses Verhältniss insofern, als der Ausführungsgang an der Seite einmündet. Die Angaben von Stöhr (56) und Alzheimer (34) lassen sich leicht bestätigen (s. Fig. 3 B). Den Untersuchungen des Letzteren nach entwickeln sich die Knäueldrüsen von den Haarbälgen aus und zwar durch Auswachsen der äusseren Wurzelscheide. Der Drüsenkörper ist in seinem Innern überkleidet von einem Epithel, das bald cubisch, bald cylindrisch erscheint. Die Kerne stehen dem proximalen Ende etwas näher als dem distalen; nicht immer ist ein Cuticularsaum vorhanden. Die Zellen enthalten zahlreiche Kerne von gelber bis brauner Farbe und markiren dieselbe an ungefärbten Präparaten von ihrer Umgebung. Umschlossen sind die Zellen zunächst von einer Längslage glatter Muskelfasern und dann von einer Membrana propria. Die Ausführungsgänge sind mit einer mehrschichtigen Lage niederen Epitheles bedeckt. Schwalbe (4) giebt an, dass sich die Ausführungsgänge zuweilen spitzwinklig gabeln und dass auch Theilungen innerhalb der Drüsenschläuche vorzukommen scheinen. Theilungen der Letzteren hat Verfasser wiederholt gesehen.

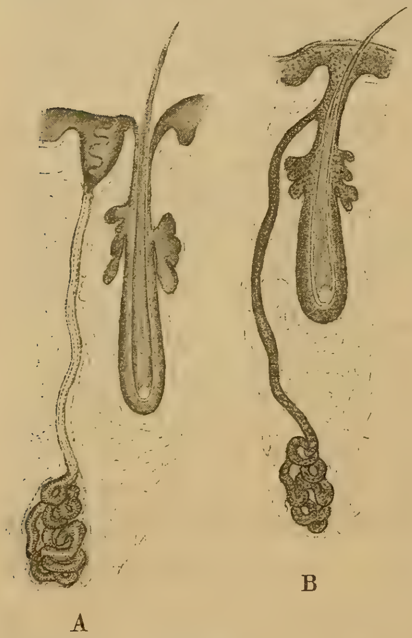


Fig. 3.

A Knäueldrüsen des Erwachsenen. *B* Knäueldrüsen vom Neugeborenen.

Das *Ohrenschmalz* besteht aus einem Gemische der Secrete der Knäuel- und Talgdrüsen. Frisch abgesondert stellt dasselbe, besonders bei jugendlichen Individuen, eine weissgelbe, schmeerartige Masse dar, die an dem äusseren Gehörgang abfliesst, bei längerem Verweilen im Gehörgange sich braun bis schwarz färbt. Mikroskopisch besteht dasselbe aus kleineren und grösseren Fettkugeln, zusammengeballten Farbstoffkörnchen und aus Zellen, in welchen einzelne Fettkügelchen und Farbstoffkörnchen eingebettet sind. Hiezu gesellen sich aus den Haarbälgen herausgefallene Wollhärchen, Epidermisschuppen, von aussen her verunreinigende Körper verschiedener Art und dann noch Mikroorganismen in grosser Zahl. Ob das Ohrenschmalz specifische Functionen vollzieht, wie Buchanan (12) meint, ist nicht festgestellt; wohl ist es

geeignet, der leicht verwundbaren und der Infection zugänglichen Weichtheilen-Auskleidung als schützende Decke und durch seinen specifischen Geruch auch als Abwehr gegen das Eindringen von Insecten zu dienen. Das Secret kann sich eindicken, hart wie ein Concrement werden und dann unter Umständen wie ein Fremdkörper wirken.

Es mag hier nicht unerwähnt bleiben, dass in manchen Lehrbüchern sich noch die Angabe findet, dass die *Grübchen*, welche in der Haut des Gehörganges gesehen werden, die erweiterten Trichter der Knäueldrüsen seien. Dagegen lässt sich einwenden, dass die Trichter der Letzteren nie so weit sind wie diejenigen der Haarbälge, dass diese Grübchen auch bei Neugeborenen gesehen werden, wo die Ausführungsgänge der Knäueldrüsen gar nicht auf die Oberfläche münden, und dass eine selbständige Mündung eine Seltenheit ist; sie ist, wo sie vorkommt, nur eine scheinbare, indem sie durch den Schnitt vom angelagerten Haarbalge abgetrennt wurde. Es wird ferner angenommen, dass die Knäueldrüsen, obwohl sie in ihrem Baue mit den Schweissdrüsen übereinstimmen, modificirte Schweissdrüsen seien, womit angedeutet werden soll, dass sie keinen Schweiss absondern, wie das die Schweissdrüsen thun sollen. Leicht lässt sich nachweisen, dass Wasserdampf in grosser Menge in dem äusseren Gehörgang ausgeschieden wird, Schweisstropfen aber werden in demselben niemals gesehen, während der Mensch gelegentlich an der Ohrmuschel schwitzt, und zwar auch an solchen Stellen, wo keine Schweissdrüsen vorkommen.

Die *Ohrmuschel* und der *äussere Gehörgang* werden direct oder indirect von der Carotis externa mit Blut versorgt. Die Art. auriculares anteriores versorgen den vorderen Theil der Muschel resp. die Helix und den Tragus mit ihren Muskeln und das Ohrläppchen. Die Art. auriculares posteriores versorgen die hintere mediale Fläche der Ohrmuschel und dringen bis zum Helixrande vor. Einzelne Aeste zweigen sich von ihnen ab, durchbohren den Knorpel und treten auf die laterale vordere Seite. Durchbohrende Zweige finden sich in der Cymba, dem Delta, auch dringt ein Aestchen unter der Cauda helicis, den Musc. antitragicus versorgend, auf die Vorderfläche des Ohrläppchens. Ausser diesen grösseren Aesten finden sich auch noch gelegentlich kleinere perforirende Aestchen. Die Venen schliessen sich den Arterien in ihrem Verlaufe an und führen die gleichen Namen. Zwischen den Arterien und Venen ist ein Capillarnetz als verbindendes Glied eingeschoben, das besonders eng in der Cutis ausserhalb der Grubenregion sich entwickelt. Ein gleich dichtes Capillarnetz umspinnt die Haarbälge und Talgdrüsen. Bei Embryonen und Neugeborenen kann von einer Vascularisation des Knorpels gesprochen werden, indem vom Perichondrium aus die Capillaren im Knorpel selbst eindringen (Fig. 4) und sich in demselben verbreiten.

Die Eintrittsstellen am Knorpel sind durch zahlreiche Buchten leicht zu erkennen. An dem Helixrande treten die Gefässe an verschiedenen Stellen durch den Knorpel und sprengen die „Knorpelinselchen“ ab. Vergleiche hierzu L. MEYER (39) und TATAROFF (50).



Fig. 4.
Ohrknorpel vom menschl. Embryo, 4 Monate alt, aus der Gegend der Cymba. Helixrand. Injectionspräparat.

Das Blutgefässsystem kann man an der freien Ohrplatte sich leicht zur Anschauung bringen, wenn man bei jugendlichen Individuen, welche oft sehr dünne Ohrenplatten besitzen, mit Sonnen- oder elektrischem Glühlicht durchleuchtet.

Lymphgefässe besitzt die Ohrmuschel im reichen Maasse; ihre Capillaren sind äusserst eng und sammeln sich in mehrere Stämmchen, welche auf der vorderen Seite nach der Fissura trago-helicina streben und in die Lymphdrüsen der Parotis münden, während die hinteren Stämmchen in die Mastoidaldrüsen eintreten, SAPPEY (49).

Die *Nerven* der Ohrmuschel sind zahlreich; ihre Stämme geben Aeste ab, welche unter einander anastomosiren. Aus diesen primären Geflechten (Grundplexus) gehen secundäre Geflechte aus, welche aus marklosen Fasern bestehen, welche subepithelial gelegen sind, und aus diesen gehen Fibrillen hervor, welche sich in der Epidermis und den Haarbälgen verbreiten. Sowohl die grösseren Blut- und Lymphgefässe als Nervenstämme liegen in der Tiefe des Bindegewebes nahe dem Perichondrium und verzweigen sich von hier aus nach der Oberfläche. Im knorpligen Gehörgange zeigen die Gefässe und Nerven im Allgemeinen dieselben Anordnungen. Die Lymphgefässe bilden lange Spalten, welche nahe dem Periost resp. dem Perichondrium liegen, und die Nervengeflechte sind gleich dicht wie an der Ohrmuschel und treten sowohl an die Haarbälge als Knäueldrüsen heran, um sich an denselben zu verzweigen. Im oberen Halbtrichter des Gehörganges bilden die Blutcapillaren lang gestreckte Maschen entsprechend den lang gestreckten Bindegewebsbündeln, welche sie umspinnen und auch durchsetzen. Am Os tympanicum treten zahlreiche Gefässe von seiner äusseren Fläche zu seiner inneren über.

§ 3. Das Trommelfell

besteht aus einer Lamina propria, einem Cutis- und Schleimhautüberzug. Zur Versinnlichung der Topographie der einzelnen das Trommelfell constituirenden Elemente bedient man sich zweckmässig der intacten Membranen bei schwachen Vergrösserungen. Zu diesem Zwecke präparirt

man dasselbe entweder aus seinem knöchernen Rahmen heraus oder man lässt es in demselben und trennt dicht an dem Annulus tympanicus den äusseren Gehörgang und die Paukenhöhle ab. Legt man dasselbe einige Stunden in Wasser, so lässt sich die Epidermis, welche die Transparenz stört, leicht ablösen. Dabei kann man auch beobachten, dass die Membrana flaccida beträchtlich stärker aufquillt als die Membrana tensa. Nach Entfernung der Epidermis wird das Präparat in absolutem Alhohol entwässert und mit Terpentin aufgehellt. Mit schwachen Vergrösserungen kann man nicht alle Lagen übersehen, wohl aber die Fasern der Lamina propria sowie die Structurverhältnisse der Membrana flaccida überblicken. Färbt man das Trommelfell vorher mit Chlorgold, Chrom, Osmium, Essigsäure, Eosin etc., so kann man auch die Anordnungen des Gefässsystemes studiren. Vorzügliche natürliche Injectionsbilder geben die Trommelfelle von Neugeborenen, die beim Geburtsact verunglückt sind. Sämmtliche Blutgefässe sind strotzend mit Blut gefüllt, sie geben daher verlässlichere Bilder als künstliche Injectionspräparate, die nur unter glücklichen Umständen und grosser Uebung in der Injectionstechnik einen glücklichen Erfolg versprechen.

Was die *Lamina propria* betrifft, so besteht dieselbe aus zwei Lagen von Fasern, welche in bestimmten Richtungen angeordnet sind. Die äussere laterale Lage besteht aus „Radiärfasern", die innere aus „Circulärfasern".

Die *Radiärfasern* nehmen vom Hammergriff ihren Ausgangspunkt und gehen zum Sulcus tympanicus. Denkt man sich eine Horizontallinie von vorne nach hinten durch das untere Ende des Griffes gezogen, an der Stelle wo er sich spatelförmig verbreitert, so giebt der Durchschnittspunkt der Linie mit dem Hammergriff den Mittelpunkt ab für die radiäre Strahlung der Fasern am untern Theile des Trommelfelles. Oberhalb dieser Horizontallinie giebt der Hammergriff als gerade Linie die aufeinander folgenden Punkte ab für die Ausstrahlung an der oberen Hälfte des Trommelfelles. Am vorderen Segmente weichen die Radiärfasern rasch von einem rechten Winkel ab und steigen übereinander gelagert sehr steil auf; am hinteren Segmente nimmt der Winkel langsam ab, so dass nur die obersten Fasern einen kleinen spitzen Winkel mit dem oberen Griffende bilden. Die letzten Radiärfasern verlaufen bogenförmig von den Ecken des Rivini'schen Ausschnittes zum kurzen Fortsatz des Hammergriffes. Dieser Ausschnitt kann als ein Kreisausschnitt angesehen werden, dessen Mittelpunkt am Processus brevis gelegen ist und dessen begrenzende Radien zu seinen Ecken ziehen. Innerhalb dieses Ausschnittes fehlen die Radiär- und Circulärfasern. Misst man die Abstände der Radiärfasern von ihren peripheren Insertionspunkten bis zum Hammer, so findet man, dass sie continuirlich an Länge vom vorderen zum hinteren Segmente zunehmen; nur die Lichtkegelfasern und die

Endfasern am Ausschnitte machen eine Ausnahme, sie sind gegen ihre angrenzenden Fasern etwas kürzer.

Die *Circulärfasern* sind concentrisch zum Trommelfellringe angeordnet und verbinden sich mit dem Hammergriff; die peripheren Fasern gehen an den Processus brevis unter stumpfen Winkeln, die mehr centralwärts gelegenen treten unter spitzen Winkeln an stets abwärts steigenden Punkten an den Hammergriff heran. An den Ecken des Rivini'schen Ausschnittes biegen die Circulärfasern gleich den Radiärfasern bogenförmig ab und ziehen zum Processus brevis. Um das Spatelende herum fehlen die Circulärfasern, so dass die Lamina propria hier nur durch die Radiärfasern vertreten ist.

Die *Cutis* des knöchernen Gehörganges geht an allen Punkten seines Umfanges an das Trommelfell über, Gefässe und Nerven demselben zuführend. Haare und Drüsen fehlen an dem Trommelfelle. Die Papillen des Gehörganges gehen nur bis zum Ringwulst und nur an der Membrana flaccida weiter herunter (Fig. 2). An der Membrana tensa ist das Rete Malpighi eben und nur an dem „Cutisstrang", welcher die Gefässe und Nerven auf die laterale Fläche der Lamina propria trägt, wellig erhoben. Die Hornschicht ist sehr dünn und färbt sich mit Osmiumsäure schwarz, ein Zeichen, dass das Ohrenschmalz durch Herabfliessen von den Gehörgangswänden auch die Epidermis des Trommelfelles einfettet.

Was die Structur der *Membrana flaccida* betrifft, so wurde dieselbe früher in sehr abweichender Weise angegeben. Aeltere Autoren, wie Fabricius von Aquapendente und Casser schrieben derselben muskulöse Beschaffenheit zu, andere beschrieben sie als Ligament Die Autoren unserer Zeit sehen in derselben nur eine Fortsetzung der Haut des Gehörganges auf das Trommelfell vom oberen Halbtrichter aus, die nur noch eine Schleimhautüberkleidung von der Paukenhöhle aus erhält. Darüber dass hier die Lamina propria fehlt, sind alle einig. Die Fasern dieser Membran haben ein sehniges Aussehen; ihre Capillargefässe bilden lang gestreckte Maschen mit kurzen Queranastomosen. Dieses Fasersystem führt in dem sogenannten Cutisstrang die Gefässe und Nerven zum Trommelfelle, geht aber auch auf den vorderen Theil des vorderen und hinteren Segmentes über. Die Fasern, welche in dem Ausschnitt selbst liegen laufen in schräger Richtung von hinten, oben, vorne und unten. Durch den Mangel der Lamina propria ist die Membran auf Luftdruckschwankungen hin ausserordentlich leicht beweglich, sie ist wenig gespannt und wurde daher von Shrapnell als Membrana flaccida bezeichnet, derselbe behauptet auch, dass bei manchen Thieren quergestreifte Muskelfasern vorkämen. Bei den Muskelreductionen, die sich bei der Umbildung des menschlichen Gehörorganes vollzogen haben, wäre es interessant, wenn Untersuchungen an niederen Thiergruppen

erwiesen, dass in dem Trommelfellausschnitt wirklich Muskeln vorkämen, man würde dann die Annahme machen können, dass die sehnigen Fasern der Membran von einem reducirten Muskel herstammen und dass möglicherweise die Bewegungen der Ohrmuscheln sich vermittelst des immerhin noch etwas beweglichen Cutisstreifens im oberen Halbtrichter auf das Trommelfell übertragen hätten. Man kann nämlich beobachten, dass Menschen, die ihre Ohrmuscheln bewegen können, auch die Haut an der oberen Gehörgangswand etwas verschieben. Es wurde auch behauptet, dass sich in dieser Membran unter normalen Verhältnissen eine Oeffnung finde, welche vom Gehörgang in die Paukenhöhle führe, und hat dieselbe als Foramen Rivini bezeichnet. Ein solches Foramen existirt aber nicht unter normalen Verhältnissen, auch nicht als Spalt infolge von Entwicklungshemmung, sondern die Oeffnung ist, wie häufige klinische Beobachtungen klar gestellt haben, die Folge pathologischer Vorgänge, welche entweder zur Perforation der Membran führen, oder zur Adhäsion derselben an dem Hammer; im ersteren Fall bildet dieselbe eine Perforation von sehr verschiedener Form, im letzteren bildet dieselbe ein Grübchen und ist unbeweglich; in der Norm ist die Membran eben ausgespannt oder schwach convex gegen den Gehörgang vorgewölbt.

Die Schleimhaut geht an der lateralen Wand der Paukenhöhle auf das Trommelfell über; dieselbe ist sehr dünn und ihres complicirten Baues wegen nur mit starken Vergrösserungen zu untersuchen.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen der topographischen Verhältnisse des Trommelfelles mögen nun die feineren Structurverhältnisse derselben folgen.

Was den *Hautüberzug* anlangt, so wurde derselbe bereits früher beschrieben. Das Bindegewebslager ist sehr dünn und nimmt nur an dem Cutisstrang an Dicke zu, auch ist hier die epitheliale Bekleidung etwas stärker als in der intermediären Zone.

Die *Lamina propria* besteht aus scharf conturirten, stark lichtbrechenden Fasern, welche an den Seiten abgeplattet, in der Mitte bauchig aufgetrieben sind und einen Durchmesser von 0,036 bis 0,018 mm haben. Dieselben bestehen aus Bindegewebs-Fibrillenbündeln, wie sich dies durch Chlorgold, Osmiumsäure, Picrinsäure leicht nachweisen lässt. Am nächsten stehen die Trommelfellfasern den Sehnenfasern und bieten demgemäss auch ein ähnliches chemisches Verhalten: sie quellen in Kali- und Essigsäurelösungen auf, in Kalk- und Barytwasser lockern sich die Fibrillen unter Lösung ihrer Kittsubstanzen auf. Kocht man das Trommelfell in verdünnter Kalilösung, so wird es aufgelöst, wobei nur geringe Reste elastischen Gewebes übrig bleiben, welches deutlich noch Gefässröhren erkennen lässt, theils auch eine sehr dünne Membran, die wahrscheinlich die Grundlage des Schleimhautblattes an der inneren Seite des Trommelfelles bildet, HELMHOLTZ (8).

Die *Fasern* der Lamina propria in ihren beiden Lagen, den Radiär- und Circulärfasern, verlaufen in der Mehrzahl parallel oder concentrisch zu einander, kreuzen einander auch unter sehr spitzen Winkeln, verbinden sich häufig, überall Spalten und grössere Lücken zwischen sich lassend. Das Aussehen und der Inhalt letzterer ist nicht gleich; man findet sie ausgefüllt mit Nervenfasern, Endothelzellen, auch findet man sie leer und dann hell glänzend. Die Bindegewebszellen, welche die Trommelfellfasern umkleiden, kommen bald in Spindel-, bald in Sternform zur Beobachtung. Die grösseren Lücken sind mit wandständigen Kernen versehen und häufig mit Blutkörperchen gefüllt; es sind die Durchtrittsstellen für die Blutgefässe. An der Peripherie verflechten sich die beiden Lagen der Lamina propria unter einander, reichliche Lücken für den Durchtritt der Gefässe hinter sich lassend. Durch ihre weitere Verbindung mit dem Gewebe der Cutis und Schleimhaut wird der Ringwulst gebildet, der sich mit dem Periost des Sulcus tympanicus verbindet. Zwischen den glänzenden, an elastischen Fasern reichen Fibrillen des Ringwulstes kommen spindelförmige Formelemente und zuweilen auch kleine Knorpelzellen vor. Man kann sich leicht davon überzeugen, dass sich beide Lagen der Lamina propria mit dem Ringwulste verbinden; bei den Radiärfasern an Horizontalschnitten, bei den Circulärfasern an Flächenpräparaten. Die letzteren gehen unter spitzen Winkeln vom Ringwulste ab und summiren sich in ihrem Verlaufe mit den Fasern, welche vom Hammergriff ausgehen, und zwar derart, dass sie in der Nähe der Peripherie eine Mächtigkeit erlangen, welche derjenigen gleichkommt, die aus der Masse der Oberhaut, Cutis und Schleimhaut zusammen resultirt. Gegen die Mitte des Trommelfelles nehmen die Circulärfasern an Zahl wieder ab und fehlen, wie schon erwähnt, in der Umgebung des Spatelendes ganz. Die Circulärfasern als Ganzes betrachtet stellen einen plattgedrückten Ring dar, welcher auf dem Durchschnitte die Form einer Spindel annimmt. Die grösste Stärke zeigt diese am vorderen Segmente oben; sie nimmt allmählich abwärts und gegen das hintere Segment an Dicke ab, woraus sich erklärt, dass die Wölbung des Trommelfelles gleichfalls vom vorderen zum hinteren Segmente allmählich abnimmt. Sehr schön ist diese Wölbung mit binoculären Lupen zu sehen und auch an photographischen Bildern, welche in bekannter Weise für das Stereoskop aufgenommen werden. Durch die Anlagerung der Circulärfasern an die Radiärfasern wird jede Radiärfaser gekrümmt, sie bekommt ihre specifische Krümmungsform.

Die Verbindung des Trommelfelles mit dem Hammergriff ist an zwei Stellen, am kurzen Fortsatz und am Spatelende eine sehr feste, wie man sich mit der Präparirnadel bei der Ablösung vom Hammer überzeugen kann. Es kommt dies zum Theil daher, dass der Hammergriff dem Trommelfell eine verschieden grosse Ansatzfläche bietet. Im Querschnitt

zeigt der Hammergriff eine elliptische Form und nur am Processus brevis eine conische. Die lange Achse der Ellipse dreht sich, ist daher zur Trommelfellebene verschieden gestellt; parallel zu derselben am Spatelende, senkrecht weiter oben. Von den beiden Lagen der Lamina propria betheiligt sich an der Verbindung mit dem Hammergriffperiost in erster Linie die Radiärschicht und zwar vom Umbo an bis in die Nachbarschaft des Processus brevis. Im Gebiet des Spatels treten die Radiärfasern von vorne, unten und hinten convergirend zu der von Periost bedeckten Kante des Spatels heran und gehen in die Faserung des Periosts beider Flächen, sowohl der medialen als lateralen Fläche über. Im grösseren Theile des Griffes, soweit die Verbindung durch die laterale Kante desselben vermittelt wird, gelangen die Radiärfasern zunächst zu dieser Kante, um hier unter Kreuzung in die Periostlager der entgegengesetzten Fläche auszustrahlen. Zuweilen ist diese Kreuzung eine unvollständige, indem z. B. nur von vorn zur lateralen Hammergriffkante ziehende Radiärfaserbündel in das Periost der entgegengesetzten, also hinteren Fläche gelangen, während hintere Radiärfaserbündel ohne Verbindung mit dem Manubrium mallei an diesem vorbei nach vorne ziehen können. Auf jeden Fall findet sich längs der lateralen Kante des Hammergriffes eine reichliche Verflechtung und Kreuzung der aus der Lamina propria zum Hammerperiost gelangenden Radiärfaserbündel. Die schwachen circulären Faserzüge nehmen an der festeren Verbindung hier nicht Theil; sie gelangen mit der Schleimhaut auf die Paukenhöhlenseite des Hammergriffes. Dagegen sind es im Gebiet des Processus brevis gerade die mächtigen Circulärfaserbündel, welche hier, wo die Radiärfasern nicht mehr existiren, die Vereinigung mit dem Perichondrium des knorpeligen Endes des Processus brevis bewirken, indem sie zur lateralen Fläche des Processus brevis herantreten, SCHWALBE (4).

Die Verbindung der Lamina propria und des Periostes geschieht nicht direct am Knochen, sondern mittelst eines hyalinen Knorpelgewebes, welches als Rest bei der Ossification des Hammers übrig geblieben ist. Da wo das Trommelfell am festesten am Hammergriff haftet, ist die Knorpellage stärker ausgebildet als an seinen übrigen Stellen. Es mag dies daher kommen, dass diese beiden Punkte stärkeren Zug- und Druckwirkungen ausgesetzt sind als die anderen. Der kurze Fortsatz ist an seinem lateralen Theile bis zu $1/3$ knorplig und an dem Spatel greift die Knorpelschicht rings herum, an den übrigen Stellen nur bis zu den Seitenflächen, während die mediale Kante in der Regel frei bleibt, obwohl auch hier sowie im Innern des Griffes gelegentlich sich Knorpelinseln vorfinden können.[1])

---

1) GRUBER hat zuerst auf das Knorpellager am Hammer hingewiesen und glaubt auch, dass am kurzen Fortsatz sich ein Gelenk befände. Nachuntersuchungen von PRUSSAK (26), MOOS (44), KESSEL (18) und Anderen stellten jedoch fest, dass es sich

Die *Radiärfasern* und *Circulärfasern* besitzen eine Elasticität, wie sie den Saiten zukommt, sie können grosse Excursionen ausführen und kehren in ihre Ruhelage zurück. Verfasser hat bei einem jungen Menschen ein normales Trommelfell entfernen müssen; nachdem es an der Peripherie abgeschnitten war, schrumpfte es so zusammen, dass der Hammergriff nur verdickt erschien. Wenn bei Einschnitten in das Trommelfell die Trommelfellfasern nicht so zurückweichen, wie man vielleicht nach diesem Falle erwarten könnte, so kann dies davon abhängen, dass die Elasticität der Fasern bedeutend vermindert ist, oder auch davon, dass der Schnitt an einer Stelle geführt wurde, wo beide Faserlagen der Lamina propria vorhanden sind und die einen das Zurückziehen der anderen hindern. Berücksichtigt man physiologische Leistungen, so könnte man auch von Radiär- und Circulärsaiten des Trommelfelles sprechen.

Sehr geeignet zur Untersuchung über die Frage der Abstammung der Lamina propria ist das Trommelfell menschlicher Embryonen und zwar in einer Entwickelungsperiode, wo die Radiär- und Circulärfasern ihr charakteristisches Gepräge, das sie erst gegen das Ende des Fötallebens erlangen, noch nicht besitzen. Eine erkennbare Grenze zwischen dem Gewebe der Cutis und der Lamina propria ist noch nicht vorhanden, beide bilden nur eine mit einem engen Netze von Blutgefässen durchzogene Bindegewebsmasse. Auch ist das Trommelfell dem Sulcus tympanicus noch nicht eng angeschlossen wie beim Erwachsenen, sondern bildet mit der fibrösen Platte der unteren Gehörgangswand einen Ring, welcher nur locker dem Sulcus anliegt. Die Verbindung mit dem Perioste desselben wird erst später eine innige. Der Annulus tympanicus selbst ist ein Deckknochen, also ein Derivat der Haut wie das Trommelfell in seinen beiden äusseren Straten, der Cutis und der Lamina propria. In Bezug auf die Abstammung der Lamina propria wird dieselbe als eine zu physiologischen Zwecken geeignet angeordnete und metamorphosirte Lage der Cutis anzusehen sein. Der Zusammenhang beider Straten lässt sich an Zupfpräparaten auch bei Erwachsenen nachweisen; man sieht, wie die glänzenden Trommelfellfasern sich aufbüscheln und in das Gewebe der Cutis übergehen.

Die *Schleimhaut des Trommelfelles* bildet eine äusserst dünne Schichte. An der Peripherie geht dieselbe über den Ringwulst zu der Schleimhaut der Paukenhöhle, oder richtiger gesagt, zu ihrem Ausgangspunkte zurück. Die Untersuchung der Schleimhaut bietet mehr Schwierigkeiten als die übrigen Lagen des Trommelfelles, schon ihres complicirten Baues wegen, ferner ist sie Leichenveränderungen sehr unterworfen, besonders ihr Epi-

---

bei den Bildern, welche GRUBER gesehen hat, nicht um ein Gelenk, sondern um Bruchflächen handelte.

thel ist ausserordentlich hinfällig. Bei Durchschnitten durch das Trommelfell ist es fast unmöglich, sich eine maassgebende Anschauung von ihrem Gesammtbaue zu verschaffen. Fertigt man Flächenpräparate an, so stösst man wieder auf Schwierigkeiten; entweder ist das Epithel überhaupt nicht mehr vorhanden, oder man versucht mittelst zarter Pinsel dasselbe zu entfernen und das Bindegewebe zu studiren, dann kann es leicht geschehen, dass dasselbe entweder in Ballen zusammengestrichen oder auch ganz entfernt wird.

Was das Epithel anlangt, so besteht dasselbe, wie nun bei fast allen Autoren angegeben wird, aus einem einfachen Plattenepithel.

Durch Silberbehandlung stellen sich Zeichnungen ein, wie sie von Ludwig und Schweiger-Seidel (57) am Epithel der Bauchfläche des Kaninchenzwerchfelles beschrieben wurden. In Fig. 5 sieht man polygonale Felder von wechselnder Grösse, welche durch gebogene oder geschlängelte Linien scharf von einander getrennt werden. Diese Linien stellen die Epithelgrenzen dar. An diesen Grenzen zeigen sich Lücken, welche als Stomata aufzufassen sind. Die Kerne der Epithelien sind in der Abbildung nicht sichtlich; man kann dieselben aber sehen, wenn man die Reduction selber verfolgt, und dann beobachten, dass viele eine excentrische Lage haben. Silberniederschläge erscheinen in den Zellen in verschiedener Menge. Einzelne Zellen besitzen gar keine, andere fein gekernte Niederschläge und andere wieder in solcher Menge, dass sie braunschwarz erscheinen, ein Zeichen, dass in den Zellen die Eiweisskörper in variabler Menge vorhanden sind. Ob diese Erscheinung auch dahin gedeutet werden darf, dass man es hier mit Zellen von verschiedenem Alter zu thun hat, ist noch zu untersuchen. Es lässt sich wohl annehmen, dass die Plattenepithelien des Trommelfelles sich ebenso erneuern, wie man dies bei anderen Epithelien kennen gelernt hat, und dass dies sowohl unter normalen als pathologischen Vorgängen eintrifft. Unter dem Epithel liegt eine eigens gebaute Membran, welche das Trommelfell und auch die Gehörknöchelchen überkleidet. An der Trommelfellperipherie steht dieselbe in Verbindung mit einer gleich gebauten Membran, welche der Paukenhöhlenschleimhaut angehört.

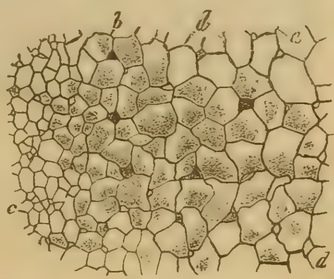


Fig. 5.
Schleimhautepithel des menschlichen Trommelfells. Silberpräparat.

Diese Membran ist in Fig. 6 nur insoweit dargestellt, als sie leicht verfolgbare Oberflächenerscheinungen bietet. Sie besteht aus feinsten Fibrillen, die aber erst auf Tinction hin sichtlich werden. Die Membran ist nicht in einer Ebene ausgespannt, sondern senkt sich stellenweise in

die Tiefe, so dass an Flächenpräparaten entweder runde Oeffnungen oder auch Bögen zum Vorschein kommen, die entweder sich wieder unter einander verbinden oder auch als Balken zu den Fasern der Lamina propria ausstrahlen und sich auch zwischen diesen verbreiten resp. zwischen Circulär- und Radiärfaser so vertheilen, dass sie platt gedrückte Hohlräume bilden, welche Endothelbekleidung erhalten und so die Lymphsäcke des Trommelfelles darstellen. Da wo die Membran sich von der Unterlage abhebt, ist ein adenoïdes Gewebe vorhanden, in dem sich auch stellenweise Lymphkörperchen ansammeln können. GRUBER (10) beschrieb in seiner Monographie als „dendritisches Gebilde“ ein Fasergerüst, das wohl dem eben beschriebenen im Allgemeinen entspricht. Er glaubte, dass dasselbe nur stellenweise vorhanden sei, auch waren ihm seine Beziehungen zum Epithel und zum Lymphgefässsysteme entgangen. Diese Membran erhebt sich an der Randzone des Trommelfelles, an den Trommelfelltaschen und am Hammer, und bildet kleine gefässhaltige Zotten, welche zuerst von GERLACH (2) beschrieben wurden. Die charakteristische Structur dieser Membran, ihre engen Beziehungen zum Paukenhöhlenepithel und zum Lymphgefässsystem, auf das wir des Weiteren bei der Paukenhöhlenschleimhaut zurückkommen werden, kennzeichnet dieselbe als Basalmembran des Plattenepithels.



Fig. 6.

Ein Theil des hinteren Segmentes unter schwacher Vergrösserung: *a*) die daselbst befindliche Membran dicht unter dem Epithel mit ihren Fortsätzen nach *b*) dem Sehnenring. Die dunkelgehaltenen Maschen entsprechen den Blutgefässen. Chlorgoldpräparat.

Was die *Gefässe und Nerven* des Trommelfelles betrifft, so war bis zu einer früheren Veröffentlichung des Verfassers (22) über ihr Vorkommen nur Unvollkommenes bekannt. Auch heute noch bestehen Controversen in Bezug darauf, ob die Lamina propria Gefässe und Nerven enthält oder nicht. Es ist hier nicht der Ort, hierauf näher einzugehen; es soll hier nur betont werden, dass von verschiedenen Forschern nicht immer die gleichen Methoden angewendet wurden, deren sich Verfasser bediente, um an einem reichen Materiale sich seine Resultate zu erarbeiten. Obwohl sich die Methodik seitdem beträchtlich vervollständigt und erweitert hat, so wird man kaum erwarten dürfen, bei dem ersten besten zur Hand genommenen Materiale zum Ziele zu gelangen. Die Tinctionsfähigkeit des Trommelfelles ist eine so variable und die Ursache hiervon noch so wenig bekannt, dass ein glückliches Ergebniss zu den Selten-

heiten gehört. Wer sich die Structurverhältnisse des Trommelfelles vor Augen führen will, wird gut thun, wenn er Zupf-, Flächen- und Schnittpräparate anfertigt. Will man sich über Maassverhältnisse orientiren, so wird man gut thun, die vorangehende chemische Behandlung des Trommelfelles in strenge Rücksicht zu ziehen. Die einzelnen Lagen verhalten sich auf ihre Quellungs- und Tinctionsfähigkeit so verschieden, dass es nicht angezeigt ist, hier näher darauf einzugehen. Die klinischen Beobachtungen lehren, von pathologischen Vorgängen gänzlich abgesehen, welch bedeutende Rolle die individuelle Variabilität am Trommelfelle spielt. Wir sehen Individuen mit normalen Gehörorganen und so dünnen Trommelfellen, dass einzelne Theile der Paukenhöhle durchleuchten, und wieder andere mit normalem Gehör mit beträchtlich dickeren Trommelfellen. Vergleicht man Trommelfellschnitte von verschiedenen Individuen, an denen pathologische Vorgänge nicht zu beobachten sind, so wird man trotzdem grosse Maassdifferenzen finden. Die Maassangaben sind daher nur von allgemeinem Werthe, und zwar nicht blos was die Dickendurchmesser des Trommelfelles anbelangt, sondern auch die Flächendurchmesser. Was die letzteren angeht, so werden dieselben nicht einmal an gleichen Stellen abgenommen, sondern die einzelnen Autoren messen an verschiedenen Stellen. Das menschliche Trommelfell stellt eine Ellipse dar, deren lange Achse von hinten und oben nach vorne und unten zieht. Misst man entsprechende Achsen der Ellipse, so kommen 8 mm im kurzen und 9—9 $^1/_2$ mm im langen Durchmesser und 0,1 mm im Dickendurchmesser als beiläufige Werthe in Betracht.

Die *Blutgefässe* des Trommelfelles gehen von der Auskleidung des äusseren Gehörganges und von der Paukenhöhlenschleimhaut auf das Trommelfell über und verbreiten sich in allen Lagen. Die Cutis wird durch eine Arterie gespeist, welche an der hinteren oberen Wand des Gehörganges auf das Trommelfell tritt, am hinteren Segmente längs des Hammergriffes herabsteigt und dabei fortwährend kleine Aestchen in radiärer Richtung zur Peripherie sendet. In der Nähe des Spatels des Griffes tritt dieselbe über ihn hinweg und theilt sich in zwei Aestchen, welche die unteren Quadranten versorgen. Die von dem Hammergriff nach der Peripherie gehenden Aestchen verbinden sich durch quere und schiefe Anastomosen und gehen in capillare Netze über, die einerseits zu kleineren, die Arterien begleitenden Venen zusammenfliessen, andererseits auf kürzestem Wege in zwei Venenplexus übergehen, von welchen der eine den Hammergriff umkreist und sein Blut in die Venen der Cutis des Gehörganges entleert, der andere am Rand des Trommelfelles liegt und sein Blut ebenfalls nach aussen abgiebt. Auch an der Peripherie treten in ziemlich gleichmässigen Abständen kleinere Arterien mit der Cutis auf das Trommelfell, die sich rasch in Capillaren auflösen und mit dem bereits beschriebenen Netz in Verbindung treten. In der La-

mina propria kommt ein Capillarnetz vor, das sich in derselben verbreitet und sowohl mit den Capillaren der Cutis als der Schleimhaut communicirt. Dasselbe verläuft sowohl zwischen den Fasern der Radiär- und Circulärfasern und umspinnt dieselben, und dringt auch zwischen den beiden Lagen ein und versorgt die Lymphgefässsäcke. An den centralen Partien des Hammers, wo die Radiärfasern sich mehr zusammendrängen, treten die Capillaren mehr schief durch dieselben hindurch; gegen die Peripherie hin weichen die Radiärfasern stellenweise auseinander und lassen Rinnen zwischen sich, welche durch Capillaren von rasch wachsendem Querdurchmesser ausgefüllt werden. Die Capillaren selbst verlaufen in beiden Faserlagen der Lamina entweder radiär oder circulär, wie Fig. 7 zeigt. Gegen die Peripherie treten zahlreiche Anastomosen zwischen beiden Lagen und den Gefässen der Cutis und Schleimhaut ein. Entfernt man die Cutis und die Schleimhaut von der Lamina propria, alsdann hat man die früher erwähnten Lücken mit den wandständigen Kernen vor sich.



Fig. 7.
Verzweigung der Blutcapillaren in den Radiär- und Circulärfasern. Chlorgoldpräparat.

Das Blutgefässnetz der Schleimhaut besteht vorwiegend aus Capillaren und breitet sich besonders dicht um den Hammergriff gegen den Ringwulst aus. Die Capillaren, welche an der Peripherie von der Paukenhöhlenschleimhaut auf das Trommelfell übertreten, zeigen oft eine zierliche Anordnung, indem sie zum Theil in Bogen- oder Schlingenform kurz umbiegen und zu ihrem Ausgangspunkte zurückkehren. Sie bilden auch Kreise um die Oeffnungen der Basalmembran. Sie dringen auch an den Rändern der tunnelartigen Eingänge in die Tiefe, um die erwähnten Anastomosen herzustellen. Das um den Hammergriff gelegene erhält sein Blut von einigen schwachen Arterien, welche oben auf das Trommelfell herantreten und ebenfalls mit dem Netz der mittleren Lage in Verbindung stehen. Das Blut der Schleimhaut entleert sich demnach auf zwei Wegen: in die Venen der Paukenhöhle und in diejenigen des äusseren Gehörganges. Die Hauptblutmenge, welche die Trommelfellarterien und die Capillaren durchfliesst, kann daher auf verschiedenen

Wegen in die grösseren Venen übergehen; auf einem kürzeren in den Hammerplexus, auf einem längeren über das Trommelfell hinweg in den Randplexus. Welchen der Wege das Blut während des Lebens einschlägt, wird offenbar von der Beschaffenheit der Widerstände abhängen, welche sich in den verschiedenen Bahnstrecken, bezw. in den Venen einfinden. Mit Bestimmtheit wird man jedoch sagen können, dass das arterielle Blut jedesmal dann auf dem kürzesten Weg durch die Plexus um den Hammergriff zurückkehrt, wenn keine besonderen Widerstände in den Venen bestehen, in welche sich die Plexus jener Gefässe entleeren, PRUSSAK (27). Um die Circulation im Trommelfelle zu demonstriren, bedient sich Verfasser curarisirter Frösche mit durchgeschnittenen und zurückgeschlagenen Unterkiefern. Man lagert das Thier auf eine Glasplatte derart, dass die äussere Fläche des Trommelfelles auf der Platte aufliegt und vom Objecttisch des Mikroskopes aus beleuchtet wird. Der Tubus wird auf die kurze und weite Tuba eingestellt. Noch leichter gelingt es, grössere Partien des Trommelfelles zu übersehen, wenn man den Frosch vertical am Oberkiefer aufhängt, ein Glühlicht vor die Tuba bringt und die Aussenfläche des Trommelfelles mit dem Mikroskope besichtigt.

Die *Lymphgefässe* sind analog den Blutgefässen in der Cutis, Lamina propria und Schleimhaut vertreten. In der Cutis bilden dieselben feinste, unmittelbar unter dem Rete Malpighii gelegene Netze, welche die Blutcapillaren an vielen Stellen überbrückend begleiten. Allmählich gehen sie in weitere Capillaren über, die sich oftmals mit den Blutcapillaren kreuzen und sich schliesslich zu selbständigen grösseren Stämmchen sammeln, die entweder nach hinten und oben, oder gleich den Blutgefässen an verschiedenen Stellen nach der Peripherie und nach dem Gehörgange zu ziehen. In der Schleimhaut finden sich ebenfalls, jedoch nur spärlich und gegen den Sehnenring zu gelegene subepitheliale Netze, durch ihre mannigfache Anschwellung von den gleichweiten Blutcapillaren ausgezeichnet. Sie ziehen durch die in dem Fasergerüste beschriebenen Lücken in das Höhlen-

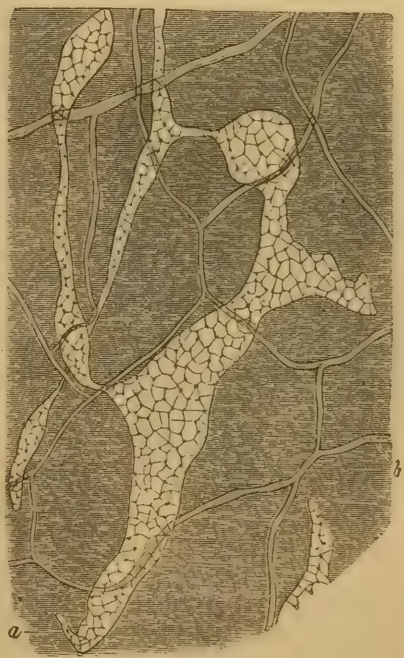


Fig. 8.
Lymphgefässe mit ihren sackartigen Erweiterungen dicht unter dem Fasergerüste der Schleimhaut gelegen. Silberpräparat.

system ein, um daselbst mächtige, kugelige und sackartige Erweiterungen darzustellen (Fig. 8).

Diese letzteren gehen wieder in enge, mit klappenartig wirkenden Einschnürungen versehene Capillaren über, die entweder mit den erwähnten tiefer liegenden trichterförmigen Stämmen in Verbindung stehen oder auf directem Wege die Membr. propr. durchsetzen, so dass dadurch sämmtliche 3 Lagen der Lymphgefässe des Trommelfelles untereinander und mit den in der Cutis des äusseren Gehörganges vorkommenden in Verbindung stehen. Weiter wäre hier nur noch die Thatsache zu verzeichnen, dass nach Abpinselung des Schleimhautepithels sowohl auf den Membranen und Balken, die unmittelbar unter ihm liegen, als auch auf den zwischen ihnen liegenden Vertiefungen, den tunnelartigen Eingängen, nach der Silberbehandlung, ein Saftcanalsystem zum Vorschein kommt, wie es von Recklinghausen (58) zuerst am Zwerchfell des Kaninchens beschrieben hat. Dasselbe verbreitet sich über das ganze Trommelfell, vorzugsweise aber an solchen Stellen, an welchen das kleinzellige Epithel der Schleimhaut liegt, also längs des Hammergriffes und gegen den Sehnenring hin; hier nehmen die häufig mit einander in Verbindung stehenden lichten Stellen auf Kosten der braungefärbten Masse an Zahl und Ausdehnung zu.



Fig. 9.
Saftcanäle vom Trommelfell des Hundes.

An dem Trommelfelle des Hundes und der Katze fand ich ebenso wie bei dem Menschen, da wo die lichten Räume auftreten, stark geschlängelte, stellenweise etwas verdickte feine Linien, welche, unter fortwährender dichotomischer Theilung immer feiner werdend, sich nach den verschiedensten Richtungen hin, also auch in die braune Masse erstrecken (Fig. 9).

Stellenweise sieht man die lichten Räume in Begleitung der Gefässconturen, sie verlaufen dann auf einer oder auf beiden Seiten neben Gefässen als perivasculäre Lymphräume einher und communiciren mit den Spitzen naheliegender Saftcanäle. In welcher Beziehung das Saftcanalsystem zu dem Schleimhautepithel resp. zu den beschriebenen Oeffnungen zwischen denselben steht, konnte bis jetzt mit Bestimmtheit nicht eruirt werden. Es mag daher hier nur die physiologisch interessante Thatsache Erwähnung finden, dass es dem Verfasser beim Hunde gelungen ist, die Lymphgefässe des Trommelfelles von der Trommelhöhle aus nach der von Recklinghausen und von Ludwig und Schweiger-Seidel für das Zwerchfell angewendeten Methode aufs Schönste und

Vollständigste zu füllen. Das Trommelfell nimmt im Gesammtraume der Paukenhöhle eine grosse Fläche ein und übt demnach auch in Folge der beschriebenen Lymphgefässeinrichtungen Theil an der Resorption von Secreten und Flüssigkeiten der Paukenhöhle, indem jede Spannungsänderung nicht blos eine Saugwirkung auf den Inhalt der Trommelhöhle ausübt, sondern der Weiterbeförderung innerhalb der Lymphgefässe Vorschub zu leisten im Stande ist.

Die *Nerven* des Trommelfelles verbreiten sich wie die Gefässe in der Cutis, Membrana propria und Schleimhaut. Die grösseren Nervenstämme begleiten die Hauptgefässstämme und verbinden sich wie die Capillaren häufig untereinander. Sie ziehen mit den letzteren in ihre Verbreitungsbezirke. Man kann einen Grundplexus, einen subepithelialen, einen epithelialen und einen Gefässplexus unterscheiden. Ein Hauptnervenstamm, welcher aus markhaltigen, mit Schwann'scher Scheide versehenen Fasern besteht und gleich wie die grösseren Gefässe an der Grenze zwischen Cutis und Lamina propria liegt, tritt an der oberen Gehörgangswand, aus der Gegend der Fissura trago-helicina kommend, auf das Trommelfell, kreuzt sich mit der Arterie, lagert sich dann hinter sie und begleitet die von ihr abgehenden Zweige mit Nervenästen. Entsprechend der Gabelung der Arterie über dem Griffende und den höher abgehenden Ramificationen, theilt sich auch der Nerv in Aeste. Ausser diesem Hauptstamme treten noch mehrere kleine Stämmchen an verschiedenen Stellen der Peripherie mit den früher beschriebenen Gefässen ein. Die gröberen Verzweigungen aller dieser Nerven bezeichnen wir als Grundplexus des Trommelfelles. Vom Grundplexus aus löst sich ein zweiter Plexus ab, welcher sich im Bindegewebe der Cutis bis zum Rete Malpighii erstreckt und auch die Gefässe mit Nerven versorgt. Die Fasern dieser Nerven sind marklos, besitzen aber noch Scheiden. Fasst man den die Gefässe begleitenden Plexus näher ins Auge, so sieht man, wie einzelne Nervenfasern sich den Capillarconturen dicht anschmiegen, auch stellenweise wieder von denselben abheben. Im weiteren Verlaufe kann der Nerv das Gefäss verlassen und sich dem im Bindegewebe befindlichen Plexus zugesellen, oder sich direct in Fibrillen auflösen, welche die Capillaren umspielen. Eine zweite Gattung von Nervenfasern zeigt indess noch eine besondere Beschaffenheit, sie stellt einfache Achsencylinder dar, welche an vielen Stellen in knotige, mit deutlichen Kernen versehene Anschwellungen übergehen.

Von einer solchen Anschwellung können nun zwei und mehrere *Fasern* abgehen, so dass dieselbe in letzterem Falle das Aussehen einer Ganglienzelle gewinnt. Die Fasern sieht man sowohl mit den Zellen des Rete Malpighii als auch mit den dicht unter ihm gelegenen Gefässen in Beziehung treten. Man sieht nämlich an gelungenen Präparaten derartige Nervenfasern in der oben beschriebenen Weise mit ihren kernhal-

tigen Anschwellungen den Capillaren anliegen, wieder abheben (Fig. 10 a). An anderen Stellen lassen sie sich sodann in feine Fäden verfolgen, die in ihrem weiteren Verlaufe abermals Anschwellungen von birnförmiger Gestalt zeigen (Fig. 10 d). Diese letzteren erscheinen nach der Behandlung mit Chlorgold dunkler gefärbt, während die benachbarten Kerne der Capillaren gewöhnlich heller bleiben. Es hat an Chlorgoldpräparaten den Anschein, als ob die birnförmige Anschwellung in dem Winkel einer gabeligen Theilung des Nerven läge und zwar so, dass der eine Schenkel auf die Anschwellung übergeht und knopfförmig endet, während der andere Schenkel an der Capillarwand herzieht und sich in einer bis jetzt unbekannten Weise an der Gefässwand verliert. Der subepitheliale Plexus liegt unter dem Rete Malpighii und besteht aus einem mit bi- und multipolaren Zellen versehenen Netzwerk. Von diesem Netzwerk geht der epitheliale Plexus aus, derselbe besteht aus Fibrillen, die oft zwischen den Zellen verlaufen, so dass es zweifelhaft werden kann, ob man es mit Zellgrenzen oder Nervenfibrillen zu thun hat. Oefters aber ziehen die Fibrillen über die Zellgrenzen, sowie über die Kerne hinweg, um an benachbarte oder höher gelegene Zellpartien zu treten.

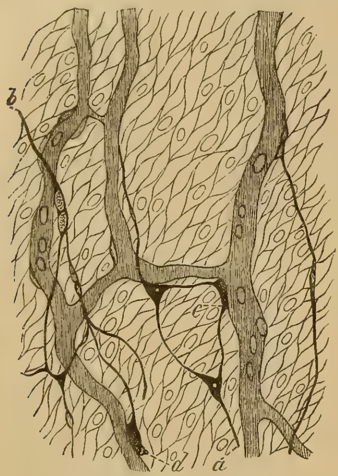


Fig. 10.
Kernhaltige Nervenfaser, welche sich bei *d* mit einer birnförmigen Anschwellung an die Capillarwand anlegt. Chlorgoldpräparat vom menschlichen Trommelfell.

Die *Lamina propria* bezieht gleichfalls Nerven, welche von dem Grundplexus ausgehen und entweder die Gefässe begleiten oder auch einzeln zwischen ihre Fasern eindringen und daselbst geschlängelt verlaufen, oder unter beständiger dichotomischer Theilung sich entweder den Sehnenfasern anlegen oder durch die Spalten und Lücken derselben zu den Nerven der Schleimhaut hinüberziehen. Auch in diesen Verbreitungsbezirken finden sich kernhaltige, knotige Anschwellungen von der beschriebenen Beschaffenheit an den Fasern vor. Demnach finden wir in der Membrana propria die früher erwähnten Spalten und Gefässlücken mit ihrem beschriebenen Inhalte, und ferner neben diesen eine grosse Anzahl kernhaltiger Anschwellungen, die mit zwei oder mehreren Fortsätzen versehen mit den daselbst verlaufenden Nervenfasern in Verbindung stehen und über und zwischen den einzelnen Faserlagen gelegen sind. Es wurde dieses Vorkommniss hier noch einmal erwähnt, weil man bei den Autoren vielfach die zwischen der Membrana propria gelegenen Zellenelemente dem Bindegewebe zurechnet, während doch, wie aus obiger Darstellung erhellt, nur der kleinere Theil hingehört und der

grössere als dem Blut- und Lymphgefässsystem resp. dem Nervensystem angehörend betrachtet werden muss.

Was nun endlich die *Nerven der Schleimhaut* des Trommelfelles betrifft, muss hervorgehoben werden, dass sie keineswegs so spärlich vertreten sind, wie dies früher angegeben wurde. Man findet vielmehr auch hier wieder einen Gefässplexus und einen subepithelialen Plexus. Der Gefässplexus bezieht seine Fasern aus dem Plexus tympanicus mittelst Fäden, die von den verschiedenen Punkten der Peripherie mit der Schleimhaut der Paukenhöhle auf das Trommelfell treten, theils von jenen Nerven, die in der Cutis liegen und durch die Lamina propria hindurch Fäden zu ihm senden. Er versorgt mit seinen Zweigen die Blut- und Lymphcapillaren, und letztere reichlicher als erstere. Von dem Plexus geht ein feines Netzwerk aus, welches sich als subepithelialer Plexus unter dem Plattenepithel des Trommelfelles ausbreitet.

§ 4. Die Paukenhöhle.

Sämmtliche Wände der Paukenhöhle sind von einem Periost und dann von einer Schleimhaut überkleidet, welche zugleich die in ihr befindlichen Gebilde umhüllt und sich auch in das Antrum und die Zellen des Warzenfortsatzes fortsetzt, nachdem sie, wie schon früher erwähnt, auch das Trommelfell mit einem Schleimhautüberzug versorgt hat.

Die *Schleimhaut* der Paukenhöhle ist eine Fortsetzung der Schleimhaut des Nasenrachenraumes resp. der Tuba Eustachii. Verfasser besitzt in seiner Sammlung einen Horizontalschnitt von einem Schafsembryo aus sehr frühem Entwicklungsstadium; die Steigbügelplatte ist noch nicht von der Labyrinthkapsel differenzirt, an Stelle der späteren Ringkapsel liegen noch Knorpelzellen, so dass die Fussplatte mit der Knorpelwand des Vorhofes noch in continuirlichem Zusammenhange steht. Der äussere Gehörgang ist vorhanden, aber noch nicht mit einem Spalte versehen, auf dem Durchschnitt bildet das Bindegewebe einen Ring, dessen Centrum ganz mit Zellen ausgefüllt ist. Von den tiefsten Lagen der Zellen, welche dem späteren Rete Malpighii des Trommelfelles und der gegenüberliegenden Gehörgangswand entsprechen und sich stark färben, geht eine Schichte polygonaler Zellen aus, welche sich in der Mitte ohne Unterbrechung berühren. Die Tuba stellt einen Spalt dar, welcher mit einem niederen cubischen Epithel bedeckt ist. Dieser Spalt erweitert sich etwas von der Stelle an, wo das Epithel an das Trommelfell herantritt. Das Schleimhautepithel überkleidet den Hammergriff noch nicht ganz und biegt hakenförmig vor dem Steigbügel um, an mehreren Stellen wellige Erhebungen zeigend. Alle Theile, welche nach hinten von dem Epithele liegen, sind von embryonalem Bindegewebe (Schleimgewebe) erfüllt, das sich zwischen Periost resp. Perichondrium einschiebt, so dass zwischen den drei Gewebsarten scharfe und daher leicht erkennbare Grenzen be-

stehen. Am Trommelfell liegt zwischen der lateralen und medialen Epithelplatte ein gefässreiches embryonales Bindegewebslager, das aber eine Differenzirung in Lamina propria und Cutis noch nicht zeigt. Das cubische Epithel geht am Trommelfell in ein einfaches Plattenepithel über. Wir haben dieses Verhalten erwähnt, weil wir später bei Betrachtung der Epithelbekleidung der Schleimhaut des Menschen auf diese Erscheinungen zurückkommen müssen; besonders aber wollen wir hier darauf hinweisen, dass das Trommelfell nicht nur beim Erwachsenen, sondern auch beim Embryo in seinen frühesten Stadien in allen seinen Bindegewebslagen mit Blutgefässen versehen ist.

Die Form des Schleimhautepithels ist bei Menschen und Thieren im ausgebildeten Zustande sehr wechselnd, und zwar nicht in bestimmter Abgrenzung, sondern im Ganzen; es macht, wie wir schon hier hervorheben wollen, ganz den Eindruck, dass eine einheitliche Form nur in sehr frühen Stadien des Embryonallebens vorgefunden wird; dass eine Differenzirung des Epithels erst nach der Geburt eintritt. Während demnach bei Embryonen eine strenge Scheidung zwischen Periost resp. Perichondrium und Schleimhaut ausgesprochen ist, schliessen sich beide bei Erwachsenen stellenweise so innig an einander, dass eine Unterscheidung unter Umständen schwer wird; immerhin existirt eine solche und lässt sich auch bei guten Schnitten nachweisen. Obwohl bei der Gefässgemeinschaft der dünnen mucös-periostalen Auskleidung in der Regel pathologische Processe, besonders die Entzündungen in beiden Theilen ihren Ablauf finden werden, so kommen doch auch Erscheinungen vor, wie die Exostosen einerseits und die Polypen andererseits, welche dafür sprechen, dass Vorgänge in einem Bindegewebslager nicht nothwendig auch das andere zu alteriren brauchen; es scheint demnach auch aus praktischen Rücksichten zweckmässig, den bestehenden Verhältnissen Rechnung zu tragen. Die mucös-periostale Auskleidung, als Ganzes betrachtet, nimmt weiter ein besonderes Interesse in Anspruch in Bezug auf ihr Verhalten zu den Wänden der Paukenhöhle. Besichtigt man die Paukenhöhle mit unbewaffnetem Auge oder besser mit der Lupe, so sieht man, dass nur das Promontorium eine glatte Oberfläche besitzt, alle übrigen Theile sind mehr oder weniger rauh. Man findet Rinnen, Buchten, zellige Hohlräume, welche unter einander communiciren und selbst wieder seitliche Ausbuchtungen besitzen können, ferner wulst-, leisten- und stalaktitenförmige Vorsprünge. Der grösste Formenreichthum kommt dem Boden der Paukenhöhle, zum Theil auch der medialen Wand bis zum Eintritt des Jakobson'schen Nerven zu, aber auch die hintere Wand und der obere Theil der Paukenhöhle (Recessus epitympanicus, Schwalbe) zeigt eine ähnliche Beschaffenheit. Die Schleimhaut mit ihrem Epithel überkleidet alle die genannten Gebilde und wiederholt in ihrer freien Oberfläche alle die Formen, welche diese besitzen. Die mucös-periostale

Auskleidung ist am mächtigsten am Eingange der Tuba in die Paukenhöhle, sie behält ihre Dicke am Boden und an der lateralen Wand annähernd bei, öfters Wulstungen zeigend. Am Promontorium, im Recessus epitympanicus und weiter gegen das Antrum hin wird die Auskleidung dünner und besitzt hier eine so geringe Mächtigkeit, dass Uebung dazu gehört, um sie von der Unterlage unversehrt abzupräpariren. Will man sich einen Ueberblick über das Verhalten der mucös-periostalen Auskleidung über den knöchernen Hervorragungen und Vertiefungen verschaffen, so wird man dies nur an Durchschnitten ausführen können, welche die Weichtheile und die Knochen zugleich treffen; will man die feineren Structurverhältnisse, die Gefäss- und Nervenvertheilungen untersuchen, so wird man sich vortheilhafter der abpräparirten Schleimhaut bedienen und von der Fläche aus beobachten.

Das *Epithel* der *Schleimhaut* zeigt mannigfache Formen. Man findet wimperlose Plattenepithelien, cubische und cylindrische Zellen mit Wimpern und Becherzellen. Was die Vertheilung anbelangt, so ist dieselbe nicht ganz regelmässig, sondern man sieht, wie cylindrisches in cubisches Epithel übergeht, welch letzterem sich Plattenepithel anschliesst. Diese Uebergänge können rasch und allmählich erfolgen. Am Trommelfell, an den Gehörknöchelchen, im hinteren, unteren und oberen Theil der Paukenhöhle und im Antrum kommt in der Regel Plattenepithel vor, an den übrigen Theilen cubisches oder cylindrisches Epithel. Bei dem Menschen wechselt das Epithel weniger rasch als bei Thieren; bei letzteren überwiegt das Plattenepithel das Cylinderepithel. Bei den Ratten ist das Cylinderepithel mitten in das Plattenepithel eingepflanzt, Bulle (52). Im Allgemeinen lässt sich über den Wechsel des Epithels sagen, dass das Epithel an Höhe zunimmt mit der Zunahme des Bindegewebes, resp. mit dem Gefässreichthum desselben. Es erscheint daher an den Wulstungen der Schleimhaut am höchsten, an den Knochenvorsprüngen am niedersten. Das Cylinderepithel, und hierzu rechnen wir das cylindrische und cubische Epithel, ist ein einfaches Epithel mit basalen Ersatzzellen, auch verstehen wir unter Plattenepithel nur ein einschichtiges. Bei Embryonen kommt stellenweise ein zweischichtiges Plattenepithel vor, das in ein einschichtiges übergehen kann. Bei Neugeborenen und Erwachsenen findet man in der Regel nur ein einschichtiges Plattenepithel, woraus wohl die Schlussfolgerung gezogen werden darf, dass eine Umbildung des Epithels von zweischichtigem zu einschichtigem stattgefunden hat.

Ueber die Form und Vertheilung des Epithels gehen die Ansichten der Autoren sehr weit auseinander. Kölliker (14) glaubte, dass die ganze Paukenhöhle ein flimmerndes, zweischichtiges Epithel bis in die Nebenhöhlen hinein besitze; Brunner (51) schreibt der Paukenhöhle ein zweischichtiges Flimmerepithel, dem Trommelfell, den Gehörknöchelchen,

Trommelfelltaschen und dem Warzenfortsatz ein einschichtiges, nicht flimmerndes Plattenepithel zu. Henle (1), Luschka (65) und Merkel (7) wollen nur Plattenepithele in der Paukenhöhle gesehen haben. Auch die neueren Untersuchungen lauten sehr widerspruchsvoll; so fand Bulle (52) an der äusseren und oberen Wand Flimmerepithel, das sich bis gegen den Trommelfellrand fortsetzt; Plattenepithel an der inneren und unteren Wand und von der Trommelfellmitte an nach hinten Plattenepithel, das nur hier und da zu cubischem Epithel anschwillt. Fischer (53) giebt an, dass er im vorderen Theil der Paukenhöhle überall Cylinderepithel angetroffen und dass er im übrigen Theil und an der unteren Wand entgegen Bulle nur cubisches Epithel gesehen habe. Aus dem eben Erwähnten erhellt wohl zur Genüge, dass die Angaben über die Form und Vertheilung des Epithels der Paukenhöhle so weit aus einander gehen, dass sie diejenigen, welche sich mit diesem Gegenstand nur vermittelst der Lecture, nicht aber an materiellen Substraten beschäftigt haben, eher verwirren als aufklären können. Nehmen wir die extremen Angaben, so gehen sie dahin, dass die Paukenhöhle (das Trommelfell, die Gehörknöchelchen, die Fenster ausgenommen) entweder nur Cylinderepithel oder nur Plattenepithel besitze, während die übrigen Angaben im Grossen und Ganzen die Befunde von Tröltsch bestätigen, dass sich Uebergänge von niederem zu höherem Epithel finden. Wir können bei der hohen Bedeutung des Gegenstandes, an welchen sich Fragen sowohl über die physiologischen Lebensvorgänge, als die pathologischen Processe knüpfen, uns nicht enthalten, eigene Beobachtungen hinzuzufügen; dabei bemerken wir aber, dass wir nicht glauben, damit einen Abschluss herbeizuführen, vielmehr haben wir uns bei der Bearbeitung dieses Gegenstandes die Ueberzeugung verschafft, dass wir hier vor neuen Aufgaben stehen, die nur durch fortgesetzte verständnissvolle Arbeit gelöst werden können. Zunächst wollen wir betonen, dass wir nicht den geringsten Zweifel hegen, dass die genannten Autoren ihre Angaben streng nach ihren Materialbefunden aufgezeichnet haben; im Gegentheile, unsere Erfahrungen lehren uns, dass die extremen Angaben ihre Richtigkeit haben können; es giebt Paukenhöhlenschleimhäute, welche entweder nur Plattenepithel oder nur Cylinderepithel besitzen können. Sehen wir uns vergleichsweise bei den übrigen Sinnesorganen um, so werden wir finden, dass gleich grosse Variationen bei ihnen nicht vorkommen. An Schleimhäuten im Allgemeinen können wir Aehnliches beobachten, so z. B. an dem Epithel der Nase und des Nasenrachenraumes und an dem Epithel des Cervix uteri. Hier können wir beobachten, dass die einzelnen Epithelienarten Grenzüberschreitungen vornehmen, indem entweder die Cylinderepithelien die Plattenepithelien oder die letzteren die ersteren verdrängen. Bei der Bedeutung solcher Befunde wird man mit der grössten Vorsicht vorzugehen haben, denn wir wissen jetzt, wie häufig diese Or-

gane erkranken, wie schwer es ist, die Grenze zu bestimmen, welche zwischen dem Normalen und dem Krankhaften liegt. Wer sich mit Ohrensectionen beschäftigt, weiss, wie selten ein normales Mittelohr gefunden wird, besonders dann, wenn das Material von Menschen genommen wird, welche in Krankenhäusern sterben. Die Veränderungen, welche am Gehörorgan sich vorfinden, sind nur zum Theil frische, die Mehrzahl sind alte Processe, deren Beginn zum Theil in früheste Jugend zurückgeführt werden und deren Bestand bis zu hohem Alter andauern kann. Sterben die Menschen aus anderen Ursachen, so wird der Ohrenbefund nebenbei gemacht, wie wir dies bei Katarrhen und Sklerosen oft genug sehen können. Ist man nun aber mit den Veränderungen der Epithelien, welche bei letzteren Erkrankungsformen vorkommen, nicht vertraut, so wird man geneigt sein, dieselben als normale Befunde anzusehen. Das Verhalten der Epithelien bei Verunglückten und Hingerichteten hat ebenfalls Veranlassung zu Verwirrungen gegeben, weil auch hier pathologische Befunde als normale gedeutet wurden. Es ist uns nun klar, dass die Controversen nicht früher enden werden, als bis festgestellt ist, was der Norm und was den pathologischen Veränderungen angehört, erst dann, wenn dies geschehen, werden sich die Widersprüche aufklären lassen. Schon eingangs wurde erwähnt, dass nur bei Embryonen in frühesten Stadien ein einheitliches Epithel vorkommt, dass aber in späteren Stadien bereits eine Differenzirung eingetreten ist, dass Umbildungen des Epithels stattfinden, indem z. B. ein zweischichtiges Plattenepithel sich in einschichtiges umwandelt, und dass bei einem Individuum Plattenepithel an einer Stelle sich findet, die bei einem anderen Cylinderepithel trägt. Das Epithel der Paukenhöhle und des Warzenfortsatzes stammt von dem Tubenepithel ab und ist in erster Anlage ein niederes cubisches Epithel; später treten Differenzirungen ein, das Epithel der Tuba wird zu einem geschichteten und das Epithel der Paukenhöhle und des Warzenfortsatzes zu einfachem Cylinder- und Plattenepithel. Die Frage, zu welchem Zwecke diese Differenzirungen vor sich gehen, kann auch nur mit Vorsicht beantwortet werden, vielleicht stehen sie in physiologischem Dienste. Die Paukenhöhle sondert Schleim ab. Woher stammt dieser Schleim? Es giebt wohl Autoren, welche annehmen, dass es Schleimdrüsen in der Paukenhöhle giebt und dass diese ihn absondern. Wir werden uns mit dieser Frage eingehend zu beschäftigen haben, wollen aber hier schon bemerken, dass unserer Auffassung nach Drüsen in der Schleimhaut nicht vorkommen, sondern dass der Schleim von den Cylinderzellen abstammt. Becherzellen in dem cylindrischen und cubischen Epithel sind leicht nachzuweisen, auch die Plattenepithelien können Vacuolen besitzen. Wie diese Vacuolen entstehen, ob ihnen ähnliche Bedeutung wie den Becherzellen zugewiesen werden darf, das können erst weitere Untersuchungen erweisen. Wohl aber ergiebt sich aus der Untersuchung des Platten-

epithels der Paukenhöhle, dass es dieselben Formeneigenthümlichkeiten und Eigenschaften besitzt, wie wir dies bereits an dem Epithel des Trommelfelles nachgewiesen haben. Entfernt man das Plattenepithel und behandelt die Schleimhaut nach der Silbermethode, so lassen sich Saftcanäle darstellen; lässt man dasselbe an der Schleimhaut und übergiesst letztere mit einer Chlorgold- oder Ueberosmiumsäurelösung, so treten (besonders deutlich bei Hunden und Katzen) dicht unter dem Epithel dunkelrothe oder schwarze sternförmige Figuren auf, welche unter einander communiciren und dann in dunkelgefärbte, in die tieferen Gewebslagen sich verlierende Streifen übergehen. Ob die letzteren Configurationen als identisch mit den durch die Silbermethode hervorgebrachten anzusehen sind, ist wohl wahrscheinlich, obschon bis jetzt ein stricter Beweis hierfür nicht erbracht ist. Wir mussten auf derartige Betrachtungen hier eingehen, weil sie uns zu der Frage führen, welchen Zweck die Differenzirung in hohes und niederes Epithel haben mag. Schreiben wir dem hohen Epithel eine secretorische Thätigkeit zu, so können wir das einfache Plattenepithel als günstig für die Resorption betrachten, dies umsomehr, als wir die Beziehungen, welche ihre Stomata zum Lymphgefässsystem nehmen, bereits aus einander gesetzt haben. Das Plattenepithel der Paukenhöhle hat einen endothelialen Charakter und besitzt Eigenschaften, wie sie an dem Endothel der Pleura, des Zwerchfelles bekannt geworden sind. Im Recessus epitympanicus, am Trommelfell, an den Gehörknöchelchen kann Schleim, wenn er dorthin durch Schnäuzen, Liegen im Bette und andere Veranlassungen gelangt ist, entweder durch seine eigene Schwere zum Boden herab gelangen oder, wenn er eine geeignete Metamorphose durchgemacht hat, an Ort und Stelle resorbirt werden. An dem Boden der Paukenhöhle wird er fortgeschafft durch die Flimmerbewegung, welche von letzterer zur Tube hin gerichtet ist. Damit wäre dem flimmernden Epithel noch eine weitere Function übertragen, es wird zum Bewegungsorgan, und deswegen sehen wir auch stets am Boden und gegen die Tube hin Wimperepithel. Am Dache, in den Zellen des Warzenfortsatzes würde ein solches Epithel weniger Zweck haben; letztere sind wohl häufig durch enge Oeffnungen mit einander und auch mit dem Antrum verbunden, allein die Communicationsöffnungen liegen bald in der Mitte, bald unten, bald oben an den Zellen. Was sollte hier die Flimmerbewegung, die ja doch nur nach einer Richtung vor sich gehen kann, helfen? Sie wäre ja doch nicht im Stande, Schleim oder zellige Elemente der erwähnten Einrichtung wegen in die Paukenhöhle zu befördern, sie wird vielmehr ihrem Zwecke entsprechen, wenn sie sich zu einer resorbirenden Fläche hier umwandelt. Nach dem Erwähnten dürfen wir wohl nunmehr annehmen, dass die Differenzirungen des Epithels Anpassungserscheinungen zu physiologischen Zwecken sind; an den Stellen, wo sich hohes Epithel befindet,

ist die Schleimhaut Secretions- und Bewegungsorgan, an den Stellen, wo einfaches Plattenepithel vorhanden, Resorptionsorgan geworden.

Das Cylinderepithel als solches zeigt wieder verschiedene Formen. Löst man dasselbe von seiner Unterlage ab, versucht man die Zellen zu isoliren, so sieht man flimmerndes Cylinderepithel mit und ohne Kern und Becherzellen. Die kernlosen Zellen besitzen einen äusserst schmalen, oft stäbchenförmigen Leib. Sowohl die kernhaltigen als kernlosen Zellen besitzen auf ihrer Oberfläche Cilienbüschel. Beide Formen gehen nach unten in homogene, stark glänzende Fäden über. Zuweilen sind sie an ihrem unteren Ende gegabelt und alsdann in Verbindung mit zweien solcher Fäden. An einem Zupfpräparat ist es Verfasser gelungen, eine Zelle mit zwei Fortsätzen zu isoliren, von welchen der eine noch in Verbindung mit einem Faden stand, der die dreifache Länge der Zelle besass und sich ausserdem noch eine Strecke weit in das Bindegewebe verfolgen liess. Bei Bewegung des Deckgläschens flottirte die Zelle mit dem Faden frei in der Zusatzflüssigkeit, so dass kein Zweifel an dem beschriebenen Zusammenhange aufkommen konnte. Ausser den beschriebenen Zellformen kommt noch eine spindelförmige vor, welche dadurch gekennzeichnet ist, dass von dem kernhaltigen Zellenleib feiner werdende Fortsätze nach zwei Richtungen, nach oben und nach unten streben. Der obere Fortsatz erstreckt sich bis zum Epithelsaum, während der untere in einen hellglänzenden Faden übergeht, der sich in dem unten liegenden Bindegewebe verliert und nicht selten unweit seines Abganges von der Zelle mit einer Anschwellung versehen ist, Kessel (22). Die Becherzellen kommen einzeln und in Gruppen, sowohl auf der freien Oberfläche als in den später zu charakterisirenden Krypten vor. Sie haben eine ovale oder becherartige Form, am distalen Ende eine runde Oeffnung und zeigen in ihrem Innern die Umwandlung des Protoplasmas in Schleim. Man kann Zellen sehen, bei welchen der Schleim eben aus der Zelle herausgepresst wird, und daneben andere, bei welchen er sich auf die freie Oberfläche ergossen hat. Bei letzteren Zellen erscheint ihr oberer Theil leer und hell, während ihr Fuss einen kernhaltigen Protoplasmarest birgt.

Fig. 11 giebt eine Anschauung, wie sich das Epithel in der Regel bei Durchschnitten zeigt. Man sieht bei 1 und 2 cylindrisches und cubisches Epithel mit Flimmerhaaren und bei 3 wimperloses Plattenepithel. Das Epithel gehört der lateralen Wand der Paukenhöhle an und zeigt die Fortsetzung der Schleimhaut auf das Trommelfell. Unter dem Epithel erkennt man die Basalmembran und dann das adenoïde Gewebe, welches an dem Präparate deswegen so klar zur Anschauung gebracht werden konnte, weil die Schleimhaut ödematös aufgelockert und daher das Bindegewebe aus einander getrennt war.

Ueber die Frage des Zusammenhanges der Epithelien mit ihrer

Unterlage sind in neuerer Zeit mehrere Arbeiten erschienen. Hier haben wir vorzugsweise diejenigen im Auge, welche über das Darmepithel handeln, und stimmen dieselben in erfreulicher Weise mit dem überein, was Verfasser schon in einer früheren Arbeit (KESSEL, 60) dargethan hat. Er konnte nämlich den Nachweis führen, dass die Cylinderepithelien bei Polypen, wo dieselben durch Entzündungsprodukte aus einander gedrängt werden, ihren Zusammenhang mit dem adenoïden Gewebe resp. perivasculären Lymphräumen und Lymphgefässen deutlich erkennen lassen (siehe l. c. Abbildung). Der Umstand, dass dieser Zusammenhang bei krankhaftem Gewebe eruirt wurde, giebt unserem Ermessen nach keinen Grund ab zur Annahme, dass es sich etwa dabei um Neubildungen handle, welche bei normalem Gewebe überhaupt nicht vorkommen. Es scheint vielmehr, dass sie unter letzteren Verhältnissen genau ebenso vorkommen, wenigstens stimmen die Abbildungen in der Hauptsache überein.

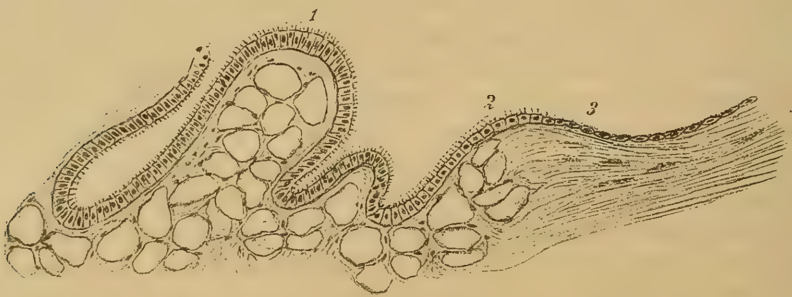


Fig. 11.

Schleimhaut aus dem vorderen Theil der Paukenhöhle, der lateralen Wand angehörend. 1. flimmerndes Cylinderepithel; 2. flimmerndes cubisches Epithel; 3. Uebergang des letzteren in das wimperlose Plattenepithel des Trommelfelles. Bei 1 zieht an der wulstförmigen Erhebung der Schleimhaut unterhalb des Epithels die Basalmembran und an diese sich anschliessend das adenoïde Gewebe; vor 1 eine einfache, zwischen 1 und 2 eine kryptenförmige Einsenkung.

Wir mussten hier die Epithelien, ihre Form und Beschaffenheit etwas genauer betrachten, weil sich daran die Frage über das Vorkommen von *Drüsen* in der *Paukenhöhlenschleimhaut* eng anschliesst. Ueber diesen Gegenstand differiren die Anschauungen nicht minder als wie über das Epithel selber, während einzelne Autoren das Vorkommen von Drüsen in der Paukenhöhle gänzlich bestreiten, schreiben andere ihr Drüsen von grossem Formenreichthum zu. v. TRÖLTSCH (35) beschrieb eine acinöse Drüse an der lateralen Wand, da wo die Tuba und die Paukenhöhle zusammenstossen, hält diese aber für die einzig vorkommende. WENDT (54) schlauchförmige Drüsen. KRAUSE (3) kennt einfache ovale Schläuche mit Plattenepithel versehen, schlauchförmige Drüsen mit einzelnen ansitzenden Acinis und gestrecktem oder gewundenem Canal, und ferner Drüsen mit einfachem Ausführungsgang und vielen Acinis. FISCHER unterscheidet zwischen Faltenbildungen, welche mit Epithel bekleidet sind, kugligen Hohlräumen mit kurzem Ausführungsgang (Krypten) und dann wirklichen acinösen

Drüsen mit mehr weniger zahlreichen Acinis. Verfasser wird sich hier, wie in seiner früheren Arbeit, Kessel (22) und in neuerer Zeit Bulle (52) denjenigen Autoren anschliessen, welche das Vorkommen von Drüsen in der Paukenhöhlenschleimhaut verneinen. Die Gründe hierfür liegen für jeden, der sich eingehend mit dieser Frage beschäftigt hat, nahe. Wir haben schon früher erwähnt, dass die Paukenhöhle nicht ein einfacher, sondern ein sehr complicirt gebauter Hohlraum ist; dass von der Oberfläche aus weite und enge Einsenkungen stattfinden, die wieder mit verschieden geformten zelligen Räumen in Verbindung stehen. Werden nun Durchschnitte durch dieses pneumatische System der Paukenhöhle gemacht, so werden sie sich unter verschiedenen Formen repräsentiren. Es werden einfache Einsenkungen mit und ohne Verzweigungen nach der Tiefe sich vorfinden, ovale, flaschenförmige, kolbenförmige Hohlräume, solche mit langen sogenannten Canälen. Die epitheliale Bekleidung dieser Räume und Zugangscanäle wird unter Umständen auch ein in Form abweichendes Epithel besitzen können. Es wurde schon früher angegeben, dass sich die Höhe des Epithels nach der Mächtigkeit des Bindegewebes resp. der Ernährungsquelle durch die Gefässe richtet. Da nun das Bindegewebe an Dicke in diesen Räumen wechselt, so wird auch die Höhe des Epithels darin wechseln, und in der That thut es dies auch. Berücksichtigt man ferner die häufigen pathologischen Veränderungen des Mittelohres, die damit verbundenen epithelialen und Bindegewebsveränderungen, so wird man zu der Ueberzeugung kommen, dass sich den einzelnen Autoren verschiedene Formen mit verschiedenen Epithelialüberkleidungen präsentiren mussten. Es ist nun aber keinem Zweifel unterworfen, dass die Controversen daher stammen, dass sie sich die Fragen, was eine Drüse zu nennen sei, verschieden beantwortet haben. Eine Drüse besitzt einen Körper, einen Ausführungsgang, eine Mündung, und liefert ein specifisches Secret. Die Zellen, welche die Drüsen auskleiden, sind an allen den genannten Abtheilungen wohl verschieden, aber in bestimmter Weise angeordnet. Bei den sogenannten Drüsen der Paukenhöhle ist dies nicht der Fall, sondern die Einsenkungen nach der Tiefe tragen dieselbe Epithelform wie die umgebende Oberfläche. Auch diese zeigt verschiedene Höhen des Epithels, zuweilen aber auch Formen, welche ganz in demselben Verhältniss stehen wie eine Darmzotte zu einer Lieberkühn'schen Krypte. Wir können auch nicht verfehlen, auf das analoge Vorkommen solcher Gebilde an der Nase, im Nasenrachenraum und in der Tube zu verweisen. Auch hier besitzt das verschieden hohe Epithel eine Basalmembran, erhebt sich stellenweise wulstförmig und senkt sich zu Krypten ein. Daneben aber sieht man acinöse Drüsen, die bald auf die Oberfläche, bald in die Krypten einmünden, eine Verwechslung aber, was eine acinöse Drüse und was eine Krypte oder Cyste ist, ist doch nicht leicht möglich, weil sich zur Auseinanderhaltung beider genügend viele

differenzirende Merkmale vorfinden. In der Paukenhöhle ist nur noch auf ein Vorkommniss hinzuweisen, welches, wie es uns scheint, einen besonderen Anlass gegeben hat, derselben Drüsen zuzuschreiben, es ist die Cystenbildung. Wer die Entstehung dieser Cysten nicht verfolgt hat, wird leicht bei Besichtigung von Durchschnitten zu der Ansicht kommen können, dass er es mit einer Drüse zu thun habe. Die Abbildung in



Fig. 12.
Cysten in der Paukenhöhlenschleimhaut. 1. 2. grössere Cysten; 3. kleinere Cyste mit schief durchschnittenem Epithel; 4. 5. Boden von Cysten, Epithel zwischen proximalem und distalem Ende durchschnitten.

Fig. 12 stammt von einem Stück Schleimhaut der unteren Wand der Paukenhöhle, und zwar von einem Manne, der an Ohrmeningitis gestorben ist. Wir sehen mitten in dem Bindegewebe cystös erweiterte Räume von verschiedener Grösse und Form (1. 2. 3.), daneben Räume (4. 5.), welche mit Zellen vollgefüllt sind. Die ersteren sind mit cubischem Epithel ausgekleidet und umgeben von der Basalmembran, die beiden anderen Räume erscheinen mit Zellen gefüllt, sind aber auch nichts anderes als

die Enden von Cysten, deren Zellen zwischen distalem und proximalem Ende durchschnitten sind. An die Basalmembran schliesst sich ein adenoïdes, durch Oedem aus einander gedrängtes Gewebe, das stellenweise (6.) Anhäufungen von Leukocyten nachweist. Die Schleimhaut zeigt derartige Cysten auch an anderen Stellen der Paukenhöhle in grosser Zahl, aber nirgends ist ein typischer Drüsenbau oder ein Ausführungsgang zu sehen. In dem Lumen der Cyste finden sich verschiedene Zellformen, welche unter etwas stärkerer Vergrösserung als die Cysten selbst in dieselben eingezeichnet wurden. Das häufige Vorkommen von Cysten in der Paukenhöhle hat unserem Ermessen nach seinen Grund darin, dass die Schleimhaut nur wenig zu schwellen braucht, um die Ränder der engen Zugänge, welche in das pneumatische Höhlensystem führen, mit einander in Berührung zu bringen. Aus gleichen Ursachen kommen auch Berührungen der wulstförmigen Erhebungen vor. Ist nun das Epithel abgestossen oder durch Druck vernichtet, so berühren sich die Ränder der Basalmembran, verwachsen mit einander, wodurch die früher mit der Paukenhöhle communicirenden Räume zu Cysten abgeschlossen werden. Schwillt die Schleimhaut ab und bildet sich zurück, so bilden sich Fäden und Membranen aus, welche den freien Raum durchziehen und an den Wänden adhäriren (Adhäsivprocess), und man kann sich leicht überzeugen, dass die genannten Gebilde nur aus der Basalmembran und einer Epithelialbekleidung bestehen. Fassen wir nunmehr unsere Anschauung über die Bedeutung der Schleimhaut zusammen, so können wir sagen, dass dieselbe als Ganzes betrachtet nach dem Princip der Oberflächenvergrösserung gebaut ist, wie die zahlreichen Ausstülpungen und Einsenkungen erweisen, dass die Epithelialbekleidung infolge von Anpassung an physiologische Functionen eine Differenzirung erlitten hat, so dass secretorische und resorbirende Flächen vertreten sind. Typische Drüsen kommen in der Schleimhaut nicht vor, sondern die Schleimhaut als solche ist Secretionsorgan mit ihren einzelligen Drüsen (Becherzellen). Die secretorischen Flächen sind durch hohes, die resorbirenden durch niederes Epithel vertreten.

Gehen wir nun zu den *Bindegewebslagern* der Paukenhöhlenschleimhaut über. Dieselben bieten keineswegs so einfache Structurverhältnisse, wie dies früher angegeben wurde, sondern sind vielmehr sehr complicirt gebaut und setzen der Untersuchung ihrer geringen Mächtigkeit wegen einige Schwierigkeiten entgegen. An Durchschnitten allein kann man ihre Structur nicht studiren, man bedarf hierzu auch der Flächenpräparate, und bei Untersuchung der Gefässe ist es zweckmässig, das Injectionsverfahren mit den Färbemethoden zu combiniren. Die Bindegewebsstraten unter dem Epithel theilen sich im Allgemeinen in zwei Schichten, in die Basalmembran und in das Periost, welch letzteres zugleich Fasern an die Scheiden der in den Knochenrinnen verlaufenden

Nerven, sowie für die Scheiden der Knochengefässe abgiebt. Die Basalmembran besteht aus feinsten, dicht an einander gelagerten Bindegewebsfibrillen, die aber erst durch Aufnahme von Farbstoffen sichtbar werden. An Querschnitten ist die Basalmembran nur unter besonderen Verhältnissen bei Quellungen sichtbar, an Flächenpräparaten kann dieselbe leichter zur Anschauung gebracht werden. Sie zeigt an der Paukenhöhlenschleimhaut dieselbe Anordnung und dasselbe Verhalten zum Periost, wie zur Lamina propria am Trommelfell. Stellenweise zeigt sie kreisrunde Oeffnungen, tunnelartige Eingänge, balkenartige Ausstrahlungen u. s. w., senkt sich mit ihrem Epithel in die Tiefe und erhebt sich auf die Vorsprünge der Paukenhöhle; stellenweise verbindet sie sich innig mit dem Periost, hebt sich auch wieder von demselben ab und steht dann in Verbindung mit einem adenoïden Netzwerke. An vielen Stellen erhebt sich die Basalmembran, um von einem Knochenvorsprunge durch den freien Raum der Höhle zu einem anderen hinüberzuziehen. Diese Ueberbrückungen dienen als Stützen für zahlreiche, dicht neben einander gelagerte, von einem Punkte zum anderen hinüber ziehende Capillaren und sind allseitig von einem niederen Epithel überzogen, welches an den Anheftungsstellen continuirlich in das Epithel der Schleimhaut übergeht. Solche Erhebungen resp. Duplicaturen der Basalmembran sind auch bestimmte Ligamente, so das Ligamentum mallei superius, Lig. mallei externum und die Trommelfelltaschen. Das Ligamentum mallei anterius gehört nicht hierher; es besteht aus dicken Fibrillenbündeln, welche die Structur des Sehnengewebes zeigen. Besondere Erwähnung verdient ein Balkengerüst, welches sehr häufig in der Umgebung des Steigbügels vorgefunden wird. Daselbst geht von der Eminentia pyramidalis eine Knochenleiste, welche nach vorn und oben zieht und die Steigbügelnische nach hinten einrahmt. Vom freien Rand dieser Leiste sieht man häufig mehrere unter einander verbundene Balken, welche sich über den Rand des Sinus wegspannen und entweder an der Basis oder an dem hinteren Schenkel des Steigbügels inseriren. An diesem Balkenwerk sowohl, als an dem am Boden vorkommenden, wie auch an dem vom Tegmen tympani als Lig. mallei superius zum Hammerkopf gehenden, kommen eigenthümliche Körper vor, die in äusserer Gestaltung und Grösse sehr von einander abweichen, im Ganzen aber ein und denselben histologischen Bau zeigen.

An den einfachen Formen kann man nämlich ein central verlaufendes Achsenband, andererseits concentrisch um dasselbe angeordnete Kapseln erkennen. Das Achsenband stellt einen platten oder runden Strang dar, welcher nach kürzerem oder längerem Verlaufe an dem einen Pol des citronenförmigen Körpers ein- und an dem anderen wieder austritt, um sich alsbald fächerförmig verbreiternd in der Basalmembran zu verlieren. Ohne Zusatz färbender Substanzen zeigt der Achsenstrang eine feinst-

fibrilläre Structur und eine trübe feinkörnige Masse zwischen den Fibrillen (Kittsubstanz); behandelt man ihn aber mit Silber- oder Chlorgoldlösung, so färbt er sich stärker als das Gewebe der Kapseln. Die das Achsenband umgebenden, concentrisch angeordneten Kapseln haben gleichfalls eine fibrilläre Structur. Zwischen den einzelnen Kapsellagen finden sich Spalten vor, die entweder homogen erscheinen oder mit spindelförmigen Zellenelementen gefüllt sind. Häufig sind die Spaltränder mit einer feinkörnigen, trüben Masse belegt. Die äusserste der Kapsellagen zeigt oft einen regelmässig welligen Verlauf und ein zartes Plattenepithel an der Aussenfläche. An dem einen Pol des Körpers bildet die Kapsel

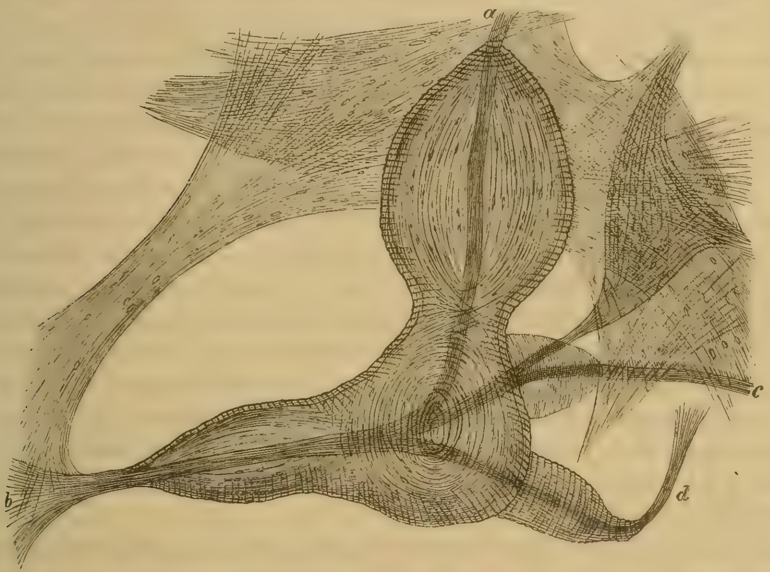


Fig. 13.

a Eintritt des Achsenstranges. *b* Uebergang in eine Membran. Bei *c* u. *d* Abzweigungen des winklig gebogenen Achsenstranges mit kleineren Körpern.

einen kreisrunden glänzenden Ring, der in eine trichterförmige Vertiefung führt, in welche das Achsenband eintritt; am anderen Pole geht die Kapsel in das Achsenband über. Der eben gegebenen Schilderung entsprechen die einfachen Typen, die, von der Structur des Achsenbandes abgesehen, das Aussehen eines Vater'schen Körperchens wiederholen. Neben ihm kommen auch andere Formen vor; es kann ein solches Gebilde so eingeschnürt sein, dass es die Figur einer 8 darstellt, und gerade oder winklig gebogen sein. In beiden Fällen gewinnt es den Anschein, als wären zwei der beschriebenen Körper derart mit einander verbunden, dass an der Vereinigungsstelle die correspondirenden Kapsellagen in einander übergehen. Ferner sieht man zuweilen ein Achsenband nach seinem

Austritt sich in mehrere Stämmchen theilen, welche wieder die beschriebenen, aber kleinere Körper tragen. Fig. 13 versinnlicht einen derart gestalteten Körper, der sich zwischen der Basis und der von der Eminentia pyramidalis ausgehenden Leiste ausgespannt vorfand. Diese Organe kommen, wie wir später sehen werden, auch an der Schleimhaut der Zellen des Warzenfortsatzes vor, erreichen aber dort niemals eine so bedeutende Grösse wie in der Paukenhöhle. Die Körper können rundlich oder gestreckt, auch spindelförmig sein und kommen übrigens in allen Grössen vor von mikroskopischer Kleinheit 0,08 bis zu 0,5 mm Länge.

Wenn wir damit die histologische Beschaffenheit dieser Körper charakterisirt haben, so sind wir damit noch nicht in der Lage, auch ihre physiologischen Eigenschaften zu bestimmen. Würden diese Körper Nerven enthalten, welche sich im Innern der Kapsel in bestimmter Weise ausbreiteten, so würde die Annahme nahe gelegt, dass wir es hier mit Organen zu thun hätten, welche eine bestimmte Function verrichten. Das mittlere Ohr besitzt eine ausserordentlich feine Empfindung für Druck- und Spannungsänderungen. Obwohl nun diese Empfindung durch die Muskeln, die Gelenke und ihre Kapseln u. s. w. in das Bewusstsein übertragen werden könnte, so wäre es doch denkbar, dass specifische Organe ihm beigegeben wären, welche präciser arbeiteten, als man dies der Erfahrung gemäss von ersteren erwarten darf. Diese Körper wurden zuerst von v. Tröltsch (62) an der Paukenhöhlenschleimhaut einer taub gewordenen alten Frau gefunden und als pathologische Bildungen beschrieben. Ihre Deutung als physiologische Gebilde erhielten sie erst durch die Untersuchungen, welche vom Verfasser (61, 20) und Politzer angestellt wurden.

Die *Blutgefässe* der *Paukenhöhle* stammen aus mehreren Quellen. Ihr näheres Verhalten ist in dem physiologischen Institute zu Leipzig von Prussak bei dem Hunde erforscht, von Brunner (51) und Verfasser (22) als giltig für den Menschen bestätigt worden. Die Hauptarterie liegt im Periost und ist am Boden und am Promontorium stark geschlängelt. Die von ihr abgehenden Aeste bilden in ihrem Verlaufe kreisförmige und elliptische Schlingen, und gehen dann in ein unter dem Epithel gelegenes zierliches Capillarnetz über, das sein Blut durch ein dicht unter ihm gelegenes, an Caliber rasch zunehmendes capillares Maschenwerk ergiesst, welches dann in grosse, im Periost gelegene Venen einmündet. Die Capillaren erheben und senken sich mit der Basalmembran, sind dann in grosser Zahl in gleicher Richtung und gleich weiten Abständen von einander zu sehen. Sie senken sich auch in das früher beschriebene Höhlensystem, um von hier aus in grössere Venen überzugehen. Nicht alle Arterien zeigen dieses Verhalten, indem die kleineren ungetheilt und gestreckt verlaufen und sich spitzwinklig in Aeste

theilen, deren Durchmesser im Verhältniss zum Stamm ein grosser genannt werden muss. Ihre letzten Ausläufer gehen so in die Venen über, dass kaum von einer Capillarbildung die Rede ist, oder sie gehen unmittelbar in Venen über. Die grösseren Venen sind reichlich vorhanden, aber so beschaffen, dass keine von ihnen als die angesprochen werden darf, welche aus dem Zusammenfluss aller übrigen entstanden wäre, ein Verhalten, welches darauf schliessen lässt, dass ihr Abfluss zugleich an verschiedenen Orten stattfindet. Durch den directen Uebergang kleinerer Arterien in Venen, durch das reichliche Vorhandensein grösserer Venen und die Art ihres Abflusses kann der Blutstrom unter geringem Druck und grosser Geschwindigkeit durch das Gefäss hindurchgehen. Dazu kommt ein reich und dicht verzweigtes Lymphgefässsystem mit geeigneten Vorrichtungen zur Aufnahme und Weiterbeförderung von Flüssigkeiten, so dass sich sagen lässt, die Schleimhaut ist so gebaut, dass Exsudationen in keinem Falle begünstigt sind. Der grosse Blutreichthum der Paukenhöhle, ihre geschützte Lage in der Tiefe des Schädels, umgeben von dem Gehirn und grossen blutreichen Gefässen, bedingen, dass die Temperatur der Luft in ihr eine gleichmässige ist und dass selbst die Temperatur des äusseren Gehörganges nur um wenige Zehntel tiefer ist als in der Achselhöhle. Dadurch, dass die Gefässe nur durch ein Epithel von den lufthaltigen Räumen des Mittelohres geschieden sind, ist die Ausscheidung von Wasserdampf und Gasen ausserordentlich begünstigt. Bei einer Verwachsung der Tuba und offen stehender Paukenhöhle durch Trommelfellverlust konnte Verfasser den Nachweis führen, dass wenigstens Wasserdampf und Kohlensäure ausgeschieden werden, obwohl es ja wahrscheinlich ist, dass auch Ammoniak nachgewiesen werden kann. In Bezug auf die fundamentalen Lebensvorgänge lässt sich demnach sagen, dass die Paukenhöhle infolge ihrer Lage und ihrer sonstigen Einrichtung so glücklich situirt ist, dass häufige Erkrankungen nicht zu erwarten wären. Da nun aber die tägliche Beobachtung das Gegentheil erweist, so lässt sich daraus schliessen, dass die Ursachen der Erkrankung nicht innerhalb, sondern ausserhalb liegen und in dieselbe erst hinein getragen werden.

Die *Lymphgefässe* der *Paukenhöhlenschleimhaut* zeigen im Ganzen dasselbe Verhalten wie am Trommelfelle. Sie bilden beim Menschen stellenweise ein Röhrensystem, das mit kugligen Erweiterungen und seitlichen Ausbuchtungen vorzugsweise im Perioste verläuft, oder unter sackartigen Erweiterungen sich in dem Höhlensystem ausbreitet. Das Röhrensystem ist jedoch nicht überall vorhanden, sondern geht stellenweise wie an den oberen knöchernen Wandpartien und dem Dache der Trommelhöhle in trichterförmige oder kuglige Räume über, welche wieder mit einem feinen Netzwerke durchzogen sind und unter einander communiciren, ein Verhalten, das an der Paukenhöhlenschleimhaut des Hundes

wiederkehrt und dort näher aus einander gesetzt werden soll. Häufig sind diese Räume mit weissen Blutkörperchen vollgepfropft und machen den Eindruck von Follikeln, wirkliche Follikel kommen in der Paukenhöhle nicht vor.

Die *Nerven,* welche sich in der Schleimhaut der Paukenhöhle und des Trommelfelles ausbreiten und sich auch in diejenige der Tube und der Zellen des Warzenfortsatzes verfolgen lassen, stammen aus dem Plexus tympanicus. Die Hauptnervenstämme dieses Plexus bestehen aus markhaltigen Fasern, welche in dem Periost der unteren und inneren Paukenhöhlenwand verlaufen, kleinere Aeste nach dem oberen, unter dem Epithel gelegenen Bindegewebsstratum abgeben und hier durch häufige Anastomosen unter einander breite unregelmässige Maschen bilden. Aus den letzteren gehen marklose Fasern hervor, die feine, dicht unter dem Epithel gelegene Netze bilden. Den Hauptstämmen sowie den davon abgehenden Aesten sind sowohl in ihrem Verlaufe als an den Theilungsstellen in Kapseln eingeschlossene Ganglienzellen von wechselndem Durchmesser einzeln oder in Haufen und Gruppen an- oder eingelagert. Hiernach können die Angaben von Pappenheim (42), Kölliker (14) und Krause (3) über die ausgedehnte Verbreitung der Ganglien nur bestätigt werden. Beim Hunde und bei der Katze finden sich auch einzelne, mit Scheiden versehene Ganglienzellen dicht unter dem Schleimhautepithel. Bei diesen Thieren zeigt die Schleimhaut überhaupt einen analogen Bau wie beim Menschen, sowohl in Bezug auf das Epithel und die Basalmembran als auch auf die kryptenförmigen Einsenkungen, typische Drüsenformen kommen bei ihnen nicht vor. Die Hauptnervenstämme zeigen stellenweise tiefe rinnenförmige Einschnürungen, stellenweise auch spindelförmige Anschwellungen. Den Stämmen selbst sind Ganglienzellen oft in grosser Anzahl an- und eingelagert. Solche Ganglien führende Stämme finden sich dicht unter dem Epithel und zwar einem cylindrischen, dessen Fortsätze sich nach unten erstrecken und mit den Lymphräumen der Nerven im Zusammenhange stehen. Die Nerven besitzen capillare Blutgefässe, welche ein engmaschiges korbartiges Geflecht bilden, das die Nervenstämme umhüllt und durchdringt. Da das Verhalten der Nerven- und Lymphgefässe nur an frischem Material günstige Resultate voraussetzen lässt, so wollen wir bei dem analogen Verhalten bei dem Hunde und der Katze mit dem Menschen auf die Schleimhaut in der Bulla hinweisen. Streicht man das Epithel von der Basalmembran ab, so sieht man zunächst die letztere und dann ihr Verhalten zum Periost; man erblickt kuglige und trichterförmige Räume, die wieder durch Lücken im Gewebe unter einander communiciren und endlich in Lymphröhren von verschiedener Weite übergehen, wie das in Fig. 14 dargestellt ist.

Diese Räume sind ihrerseits wieder von einem feinen Netzwerk durchzogen und von einem sehr zarten Epithel ausgekleidet. Sie sind weiter

leer oder mit Lymphkörperchen gefüllt. Fast constant finden sich darin auch kleinere und grössere Fetttropfen, welche stellenweise confluiren. Durch Zusatz von Ueberosmiumsäurelösung färben sich letztere schwarz und zeigen alsdann den Verlauf der Röhren und die Lage der Räume scharf vor. Injicirt man von der Aorta aus, so kann man eine gelungene Füllung der Blutgefässe herstellen, behandelt man dann noch die Schleimhaut nach der Chlorgoldmethode, so kann man das Blut- und das Lymphgefässsystem an demselben Object zur klaren Anschauung bringen.

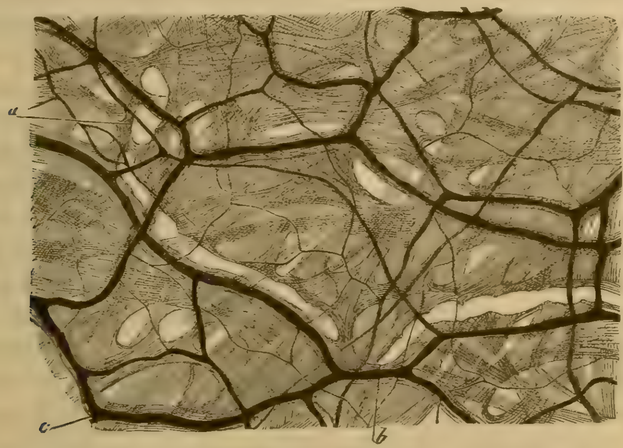


Fig. 14.

Schleimhaut aus der Bulla ossea des Hundes. In dem Gewebe sind Räume sichtbar, welche bei *a* u. *b* in Lymphröhren übergehen. *c*. Mit Leimmasse gefüllte Blutgefässe. Chlorgoldpräparat.

Die *Gehörknöchelchen* sind beweglich unter einander, mit der hinteren oberen Paukenhöhlenwand und dem Labyrinthe verbunden. An ihrer Aussenfläche sind sie mit einem dünnen Periost und einer mit Plattenepithel versehenen Schleimhaut überzogen. Die Schleimhaut des Hammers und Amboses zeigt öfters, wie schon früher erwähnt, Gefässzotten. Die Gehörknöchelchen besitzen eine äussere compacte und eine innere spongiöse Substanz. In der compacten Substanz zeigen die Knochenfibrillen eine unregelmässige Anordnung. Im Hammer sieht man auf Querschnitten mehr Havers'sche Canälchen als im Ambos. Im Ganzen genommen aber sind die concentrisch geschichteten Canälchen in geringerer Zahl vorhanden als das eigentliche Lamellensystem. Die Haversschen Canäle umfassen die kleineren Gefässe, die grösseren werden von parallel zu ihnen gerichteten Faserlamellen begleitet. Letztere verlaufen an der Oberfläche mehr parallel zu ihr und werden häufig von Haversschen Canälchen durchbrochen. Im Innern sind die Knöchelchen mit Markräumen versehen, welche bei Embryonen ununterbrochen in axialer Richtung ziehen, bei Erwachsenen aber stellenweise von Knochenbrücken

unterbrochen werden. In der Mitte der Markräume liegen die grösseren Blutgefässe, die Arterien und Venen und dann ein adenoïdes Netzwerk, welches sich stellenweise zu äusserst dünnen Membranen verdichtet. In dem Netzwerke befinden sich hier und da Leukocyten und dann Knochenmarkzellen, und stellenweise grosse, helle, runde, ovale und auch mehr in die Länge gezogene Räume, welche mit Endothel ausgekleidet und als selbständige Lymphcapillaren aufzufassen sind. Die Lymphgefässe der Havers'schen Canälchen sind von RAUBER (59) eingehend untersucht worden. Sie umscheiden die Blutgefässe als circumvasculäre Röhren. Auf Querschnitten der Havers'schen Canäle sind die Blutgefässe von einem Hohlcylinder umgeben, dessen Endothelien sich peripher an die Knochenwand des Havers'schen Canälchens anlegen und centralwärts die Blutgefässe umscheiden; stellenweise gehen auch schiefe Brücken von Endothelien von den peripheren zu den centralen Endothelien durch das Lumen des Lymphrohres. Durch die weiten Lymphröhren ist der Lymphstrom in ihnen ausserordentlich erleichtert, so dass eine grosse Menge von Flüssigkeit in der Zeiteinheit sie zu durchströmen vermag. In diesen circumvasculären Räumen finden sich auch zum Theil in Auflösung begriffene Lymphkörperchen, die dazu bestimmt sind, die Knochenlymphe reicher an kräftigem Ernährungsmaterial zu machen. Da die Gefässe von starren Knochenwänden umgeben sind, so ergiebt sich hieraus ein compensirendes Verhältniss zwischen Blut- und Lymphgefässströmung. Die Spannung des Blutstromes wirkt direct auf die Spannung des Lymphstromes ein; stärkere Füllung entleert die umgebenden Lymphgefässe in entsprechendem Maasse und befördert dadurch die Strömung der Lymphe in den Knochencanälchen und Knochenhöhlen; Verminderung der Blutfüllung dagegen kann nur unter gleichzeitiger Erweiterung des circumvasculären Lymphraumes entstehen.

Die *Verbindung* der *Gehörknöchelchen.* Die Hammer-Ambosverbindung ist ein wahres Gelenk. An macerirten Knöchelchen sieht man, dass die Oberflächen der Gelenke nicht congruent sind. Congruent werden sie erst, wie Durchschnitte erweisen, dadurch, dass die Gelenkflächen auf ihren Oberflächen Knorpelbelege und dann noch einen Meniscus enthalten, der das Gelenk zu einem doppelkammerigen macht, RÜDINGER (41). In Fig. 15 ist das Hammer-Ambosgelenk nach einem Präparate gezeichnet, das keinerlei Verdacht auf pathologische Veränderungen erweckt. Bei 1 sieht man die laterale, bei 2 die mediale Kapsel im Durchschnitt; die erstere ist dünn und kurz, die letztere stark und lang, und enthält auch kleine Gefässe im Quer- und Längsschnitt. Die Kapsel besteht aus straffem, mit elastischen Fasern untermischtem fibrillärem Gewebe, welches das Gelenk und den in ihm liegenden Meniscus an seinen polsterförmigen Verbreiterungen im Bogen umspannt und sich in einer Rinne inserirt, welche das Gelenk umzieht. An der Insertion der Kapsel zeigen

sich stellenweise runde oder spindelförmige, kleine Knorpelzellen. Die Gelenkflächen des Hammers und Amboses sind an ihren Oberflächen mit Hyalinknorpelschichten überzogen, welche gegen die Peripherie dicker werden und mit einem Saume etwas weiter als die knöchernen Gelenkflächen reichen. In dem Gelenkspalt sieht man den Meniscus, welcher sowohl am lateralen als medialen Theile in zwei polsterartige Verdickungen übergeht, welche die Knorpelschichten noch etwas umfassen und mit der Gelenkkapsel in Verbindung stehen. Der Meniscus besteht aus einem Faserknorpel, welchem gegen die Peripherie des Gelenkes reichlich Knorpelzellen eingelagert sind, während er gegen die

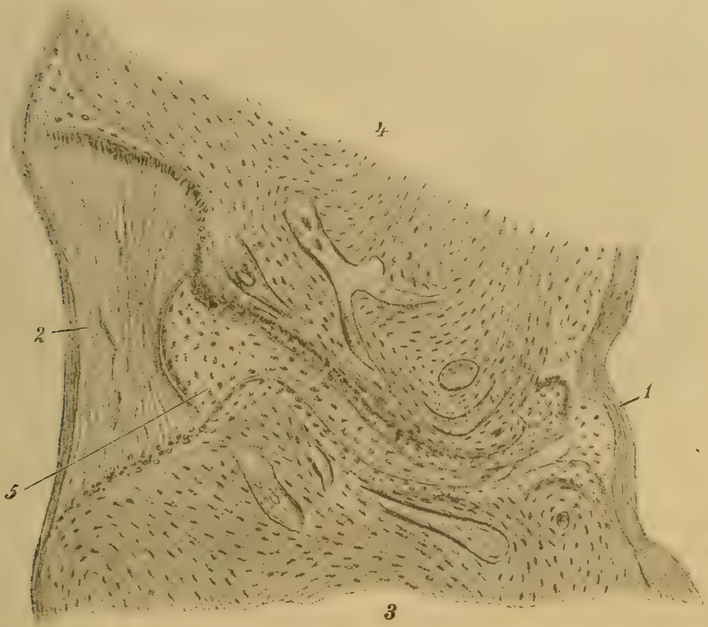


Fig. 15.

Hammer-Ambosgelenk. 1. laterale, 2. mediale Kapsel; 3. Hammerkopf; 4. Amboskörper; 5. Meniscus.

Mitte mehr feinfaserige Structur zeigt. Nahe dem lateralen Polster bei 1 sind in dem bezeichneten Schnitte zwei Lücken zu sehen, eine grössere und eine kleinere, welche durch eine Faserbrücke die Gelenkoberflächen mit einander verbinden. Da auch an den folgenden Schnitten diese Lücken zu sehen sind, so ist es nicht wahrscheinlich, dass durch die Schnittführung die Knorpelzellen hier herausgerissen wurden. An weiteren Schnitten desselben Präparates kann man auch an anderen Stellen Verbindung des Meniscus mit dem Belegknorpel des Gelenkes feststellen. Da nun auch gleiche Erscheinungen am Steigbügelmeniscus auftreten,

so wollen wir dort die hierher gehörigen Betrachtungen darüber einflechten.

Die *Ambos-Paukenverbindung* ist eine Syndesmose. Der kurze Fortsatz liegt mit seiner Spitze in einer am Eingang in das Antrum mastoideum gelegenen Nische frei auf. Auf seiner unteren resp. medialen Seite besitzt der kurze Fortsatz an seinem Ende ein elliptisches Feld, das mit einer dünnen Knorpellage überkleidet ist. Die ihm gegenüber liegende Fläche der Paukenhöhlennische ist gleichfalls mit einem Knorpelbelage von geringer Ausdehnung versehen. Befestigt wird die Spitze des kurzen

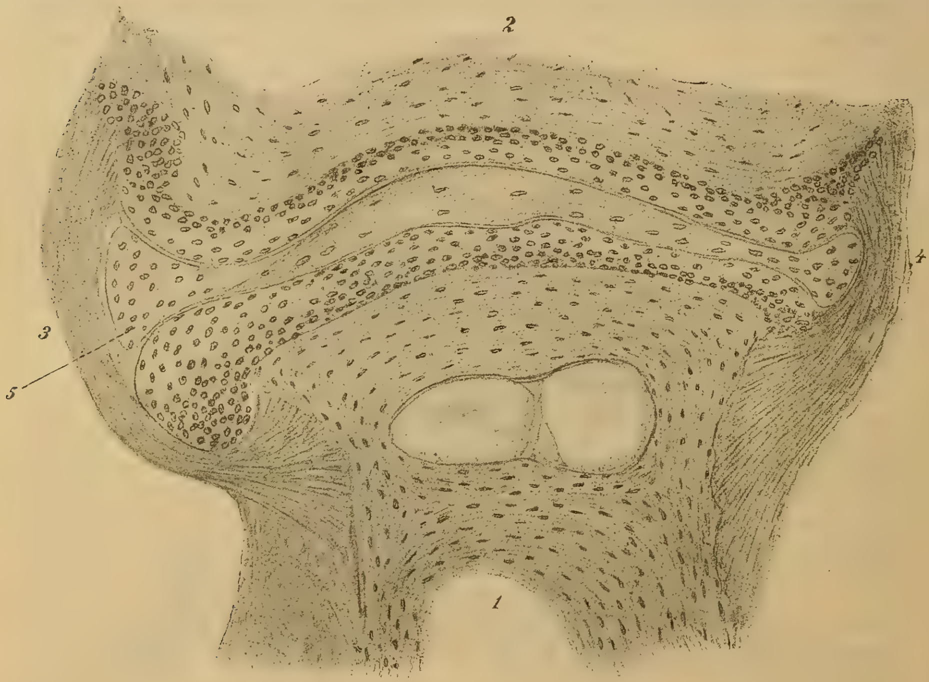


Fig. 16.

1. Linsenbein mit Markräumen; 2. Köpfchen des Steigbügels; 3. Vordere, 4. hintere Kapsel im Durchschnitt; 5. Meniscus.

Fortsatzes durch ein Ligament, das aus straffem, feinem, fibrillärem Gewebe besteht und Bewegungen nach allen Richtungen des Raumes zulässt.

Das *Ambos-Steigbügelgelenk* ist wie das eben beschriebene Gelenk ein doppelkammeriges. In Fig. 16 sieht man bei 1 das Linsenbein mit seinen Markräumen, bei 2 das Steigbügelköpfchen, bei 3 den vorderen und bei 4 den hinteren Theil der Gelenkkapsel durchschnitten. In dem Zwischenraum der mit Knorpelbelegen versehenen Gelenkoberflächen befindet sich der Meniscus. Zwischen den Gelenkoberflächen und dem Meniscus ist stellenweise ein deutlicher schmaler Spalt zu sehen, der

sich wieder verengt und erweitert. An manchen Stellen ist kein Spalt vorhanden, sondern der Meniscus liegt fest der Gelenkoberfläche an. Durchmustert man Präparate von verschiedenen Individuen, so zeigt sich, dass der Meniscus nicht bei allen ein gleiches Aussehen besitzt, wie es in der Figur dargestellt ist. Er erscheint manchmal grobfaserig zerklüftet und häufig mit der Gelenkfläche verwachsen, auch ist die Zahl der Knorpelzellen, die in ihn eingelagert sind, eine sehr wechselnde. Es lässt sich durch klinische Beobachtungen nachweisen, dass die Gelenke der Gehörknöchelchen häufig von Entzündungen befallen werden. Das häufige Vorkommen von Caries und Osteomyelitis der Gehörknöchelchen und der secundären Mitleidenschaft der Gelenke ist nach den Untersuchungen des Verfassers eine feststehende Thatsache. Die Verknöcherung der Gelenke kommt secundär mit Caries verbunden vor, scheint aber auch durch primäre Gelenkaffectionen entstehen zu können. Dass nun bei Ablauf derartiger Processe auch Verlöthungen des Meniscus mit den Oberflächen entstehen können, ist wohl selbstverständlich. Die Beantwortung der Frage, ob die Verbindung des Meniscus mit dem Belegknorpel der Gelenkflächen eine normale oder pathologische ist, ist zur Zeit nicht endgiltig zu beantworten, weil hierzu eine grössere Untersuchungsreihe nothwendig ist, als sie zur Zeit vorliegt.

Die *Verbindung* der *Steigbügelplatte* mit dem ovalen Fenster ist durch das Ringband hergestellt und zwar derart, dass der Steigbügel Bewegungen in drei Achsen ausführen kann. Das Ringband ist verschieden lang; an dem hinteren Pol der Platte 15 μ, in deren Mitte 30 μ, am vorderen Pol 100 μ, Eysell (63). Die Bewegungen der Platte nehmen demnach vom hinteren zum vorderen Pol an Grösse zu. Am hinteren Pol besitzt das Ringband seine grösste Dicke und damit seine grösste Festigkeit, wie dies nebenbei gesagt die Extraction der Platte aus dem Fenster zeigt. Die Fussplatte besteht aus zwei Lamellen, einer lateralen knöchernen und einer medialen knorpligen. Beide sind fest mit einander verbunden, indem kleine Vorsprünge der ersteren in die Knorpellamelle eingreifen. Die beiden Steigbügelschenkel gehen mit ihren Wurzeln an den beiden Polen der Platte so hervor, dass die Platte die Schenkel polwärts noch etwas überragt. Die knöcherne Lamelle zeigt an der Peripherie eine ringförmige Verdickung; durchleuchtet man die Platte, so lässt sich diese auch ohne Mikroskop erkennen. Macht man Durchschnitte parallel und senkrecht zur langen Achse der Platte, so sieht man, dass die ringförmige Verdickung von einem Havers'schen Canälchen durchzogen ist, dessen Gefässe an den Polen eintreten. An der medialen vestibulären Seite liegt die Knorpellamelle, die etwa doppelt so dick ist, wie die knöcherne tympanale Lamelle. Diese Lamelle besteht aus hyalinem Knorpel, dessen Zellen oval, gegen die Oberfläche mehr spindelförmig und parallel der Längsachse gelagert sind. Die

Knorpellamelle überkleidet die knöchernen Ränder der Platte mit einem Knorpelsaume, welcher bis zur lateralen Seite der Fussplatte reicht. Fasst man die Lage der correspondirenden Ränder der Fussplatte und des ovalen Fensters ins Auge, so bemerkt man, dass an dem abgerundeten hinteren Pole die Ränder annähernd parallel zu einander stehen, während die oberen, unteren und vorderen Ränder von lateralwärts her

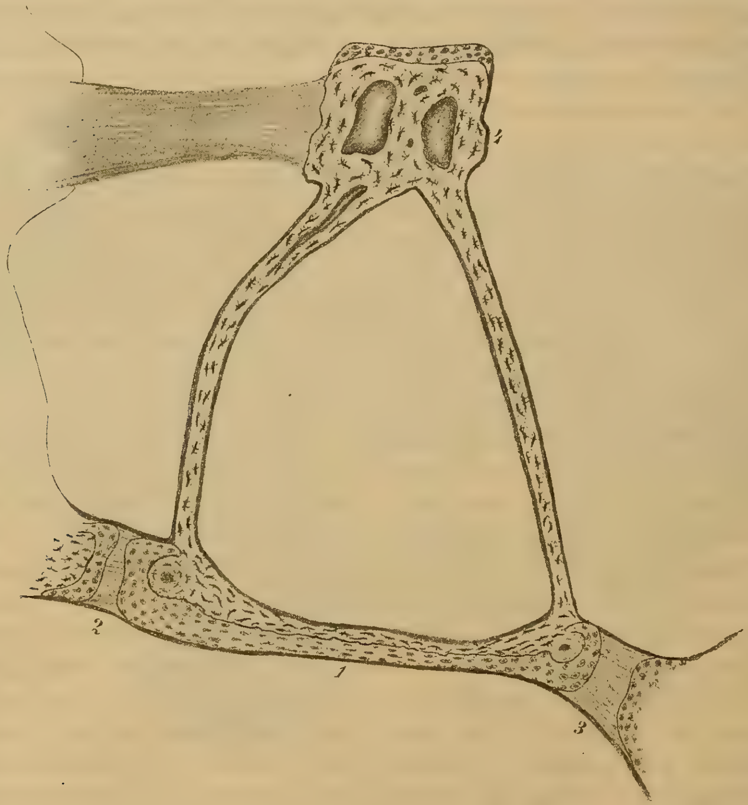


Fig. 17.

Horizontalschnitt durch den Steigbügel und das ovale Fenster.
1. Steigbügelplatte; 2. Ringband am hinteren Pole; 3. Ringband am vorderen Pole durchschnitten; 4. Steigbügelköpfchen mit Insertion der Sehne des M. stapedius.

mehr abgerundet erscheinen, so dass das Ringband da, wo sich die Scheitel der Convexität gegenüberstehen, kürzer ist als nach aussen und innen davon. Auf der tympanalen Seite setzt sich die mucös periostale Auskleidung direct auf das Ringband und die laterale Seite fort. Die Schleimhaut ist wie an den Gehörknöchelchen in der Regel mit einem einschichtigen Plattenepithel überkleidet. An der medialen Seite geht das Periost des Vestibulums auf das Ringband und als Perichondrium

auf die Knorpellamelle über. Die Ueberkleidungen aussen und innen sind scharf von dem Ringbande geschieden, wie in Fig. 17 zu ersehen ist. Das Ringband besteht aus feinen Bindegewebsfibrillen, welche an den Polen parallel der langen Achse der Platte, an den übrigen Stellen aber mehr weniger schief zu ihnen gerichtet sind. Die Fibrillen sind bald dicht aneinander gereiht, bald weichen sie auseinander und bilden ein Lückensystem, in welchem zuweilen netzartig ausgespannte Fasern gesehen werden. Rüdinger (40), welcher zuerst auf diese Lücken in dem Ringbande hingewiesen hat, glaubt, dass diese Lücken mit Flüssigkeit gefüllt seien. Es scheint in der That sich hier um Lymphgefässräume zu handeln. Verfasser hat zuweilen in diesen Hohlräumen platte Protoplasmazellen gesehen, welche dem Endothel gleichen. Ebenso scheint es sich mit dem Raume zu verhalten, welchen Brunner (51) am vorderen Pol der Platte beschrieben und als Schleimbeutel bezeichnet hat. Er liegt, wie unsere Präparate erweisen, nicht in der Schleimhaut, sondern unter derselben, im Ringband selbst. Hier wäre Brunner noch zu bestätigen, dass das Ringband kleine Knorpelzellen enthält, bei Erwachsenen spärlich, bei Kindern und Embryonen reichlicher.



Fig. 18.

Verticalschnitt durch die Fussplatte des Steigbügels.

1. Fussplatte: 2. Ringband am unteren Rand; 3. Ringband am oberen Rand der Fussplatte, nahe dem hinteren Steigbügelschenkel durchschnitten. Der Schnitt ist nicht ganz senkrecht gelegt, daher die Kapsel bei 3 etwas länger, als sie bei wirklichem Verticalschnitt sein würde.

Die *Muskeln* der Gehörknöchelchen sind quergestreift und, soweit sie das Lumen der Paukenhöhle passiren, von der Schleimhaut überzogen. Die Sehne des Trommelfellspanners ist an ihrer Insertion am Hammer mit Knorpelzellen versehen.

Das *runde Fenster* ist mit der Membrana tympani secundaria geschlossen. Dieselbe setzt sich an einem knöchernen Rahmen an, der eine complicirte Lagerung besitzt, die im anatomischen Theile nachzusehen ist. Die feineren Structurverhältnisse der runden Fenstermembran verhalten sich im Ganzen ähnlich, so wie wir sie am Trommelfelle be-

schrieben haben, nur sind sie nicht so typisch wie dort ausgebildet. Die Membran besteht aus einer Membrana propria, der aber im Gegensatz zum Trommelfell eine typische Anordnung in Circulär- und Radiärfasern abgeht. Die Membrana propria bekommt von der tympanalen Seite her einen Schleimhautüberzug und von der vestibulären eine Basalmembran und Endothelbekleidung. Die Flächendurchmesser der Membran und die Lage der Durchmesser zu den Körperebenen ist nicht exact bestimmt, so dass ihre topographische Bestimmung sehr viel zu wünschen übrig lässt. Hier wollen wir nur ihren Dickendurchmesser berücksichtigen. Derselbe beträgt im Mittel 100 μ; davon kommen 70 μ auf die Membrana propria, 20 μ auf die Schleimhaut und 10 μ auf den Endothelbeleg. Die Wölbung der Membran wird von den einzelnen Autoren sehr



Fig. 19.

Horizontalschnitt durch die Membrana tympani secundaria.

1. Membrana propria; 2. Insertion der Membr. propr. an der Crista semilunaris; 3. Insertion am hinteren Theile des Fensterrahmens; 4. Endothel, darunter Basalmembran als linearer Spalt; 5. Schleimhautbekleidung der Paukenhöhle.

verschieden angegeben. Herr College Steinbrügge hatte die Güte, eine Reihe von Präparaten, welche von verschiedenen Individuen herstammen, zum Vergleiche mit den unserigen zu überlassen. Verfasser muss ihm hierfür schon deswegen zu Danke verpflichtet sein, weil gerade seine Präparate mit höchst interessanten pathologischen Veränderungen versehen waren, welche lehrten, wie vorsichtig man in der Beurtheilung der Wölbungs- und Structurverhältnisse vorzugehen hat. In der überwiegenden Mehrzahl der Präparate war die Membran entweder geradlinig ausgespannt wie in Fig. 19 oder convex resp. schwach S-förmig gegen die Paukenhöhle vorgewölbt (Fig. 20); ersteres sieht man besonders am Horizontal-, letzteres an Verticalschnitten.

Von den einzelnen Lagen der runden Fenstermembran ist die Membrana propria die dickste, und verleiht ihr ihre Festigkeit und Elasticität. Ihre Befestigungsweise an dem Rahmen gestattet ihr, gleich grosse Ex-

cursionen sowohl nach dem Labyrinthe als auch nach der Paukenhöhle zu auszuführen. Die Membrana propria besteht aus Bindegewebsfibrillen, welche, wie Fig. 19 an einem Horizontalschnitt zeigt, parallel zu einander und zu ihrer Oberfläche verlaufen, im Verticalschnitt (Fig. 20) sind sie schief zu den Oberflächen gerichtet und erscheinen durchschnitten. Die Fibrillen sind straff gespannt und entweder eng an einander ge-

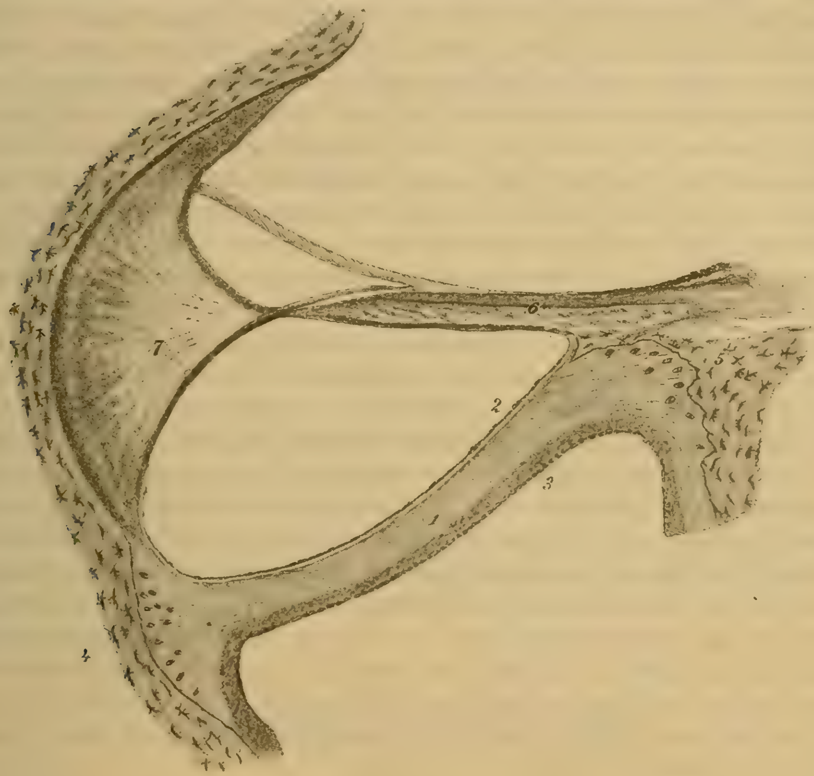


Fig. 20.

Verticalschnitt durch die Membrana tymp. secundaria.

1. Membrana propria; 2. Endothel; 3. Schleimhaut; 4. laterale, 5. mediale Insertion am Fensterrahmen; 6. Lamina spiralis; 7. Ligamentum spirale des Ductus cochlearis.

drängt oder so von einander abweichend, dass Lücken und Spalten zwischen ihnen entstehen. An ersteren Stellen sieht man protoplasmatische, kernhaltige, oft sehr langgestreckte Bindegewebskörperchen, ausserdem aber noch zwischen den Bündeln Zellen von abweichender Structur, deren nähere Bestimmung wir nicht zu treffen vermögen. Die Befestigung der Membran an dem Fensterrahmen ist nach allen Richtungen durch eine Einsenkung in den Knochen bewerkstelligt. In Fig. 19 erscheint die Membrana propria nach hinten bei 3 in eine Rinne eingesenkt. Ihre

mittleren Fasern gehen geradlinig, die medialen und lateralen etwas bogenförmig in dieselbe über. Alle Fasern verflechten sich daselbst mit Fasern, welche senkrecht auf sie gerichtet sind und einen bogenförmigen Verlauf zum Knochen zeigen. Die letzteren Fasern gehören dem Periost an. An der vorderen Seite der Membran bei 2 gehen die Fibrillen direct zum Knochen resp. zur Crista semilunaris ohne Vermittlung von Periost über. Fig. 20 ist nach einem Verticalschnitt gezeichnet, die Membran ist convex resp. schwach S-förmig nach der Paukenhöhle ausgebogen. An der lateralen Seite reicht ihre Insertion bis zum Ligamentum spirale heran, an der medialen bis zur Lamina spiralis der Schnecke, durch einen Knochenvorsprung von ihr getrennt (6). An ihren Insertionen sind kleine Knorpelzellen eingelagert. Auf der medialen, der Scala tympani zugewendeten Seite erblickt man einen Endothelialbeleg (2) und darunter eine Basalmembran, welche entweder homogen oder feinstgestrichelt erscheint. Der Schleimhautüberzug der Membrana propria besteht aus einem einschichtigen Pflasterepithel, und dann aus der Basalmembran, welche sich von der Paukenhöhle aus hierher fortsetzt. Letztere erscheint nicht überall ihr eng angelegt, sondern auch stellenweise durch ein adenoïdes Netzwerk von ihr abgehoben. Von der Fläche aus gesehen bemerkt man Figuren, wie wir sie bereits am Trommelfell und an der Paukenhöhlenschleimhaut ausführlich beschrieben haben. Man sieht kreisförmige Oeffnungen, tunnelartige Eingänge und balkenartige Ausstrahlungen, Bezold (64). Da die Basalmembran unter gleichen Configurationen und gleichen Structurverhältnissen nicht blos am Trommelfell und an der Membrana tympani secundaria vorkommen, sondern auch an der Paukenhöhlen- und Tubenschleimhaut u. s. w., so können wir ihr aus dem Grunde allein, weil sie an den beiden Trommelfellen sich auch vorfindet, besondere Functionen in acustischer Beziehung nicht zuschreiben, wie das von anderer Seite geschehen ist, sondern ihr nur diejenigen geschilderten Functionen überweisen, die sie an allen diesen Theilen wirklich vollzieht.

§ 5. Der Warzenfortsatz.

Die Zellen des Warzenfortsatzes sind zum Theil mit einer sehr dünnen mucös-periostalen Auskleidung versehen, welche sich von der Paukenhöhle aus hierher fortsetzt und denselben anatomischen Bau wie dort beibehält. Das Epithel besteht aus einem einfachen Plattenepithel von derselben Beschaffenheit und Anordnung, wie wir dies am Trommelfell und in der Paukenhöhle näher erörtert haben. Unter demselben trifft man auf die Basalmembran und dann eine Bindegewebslage, welche das Periost vertritt, das zugleich zahlreiche Nerven, Blut- und Lymphgefässe führt. Die Basalmembran hebt sich häufig sowohl in dem Antrum als

in den grösseren Zellen von den freien Rändern der Zellen in Form von Membranen ab, um an gegenüber gelegene Knochenvorsprünge zu ziehen und daselbst zu inseriren, wodurch die Zellen entweder abgetheilt werden, oder die Membranen inseriren auch so, dass die Hohlräume zweier Zellen von einander abgeschlossen werden. In den grösseren Zellenräumen sind die Membranen zuweilen wie Hängematten ausgespannt. Diese Membranen tragen oft 20 und 25 capillare Blutgefässe, welche entweder gestreckt neben einander verlaufen oder in Kreise und Schlingen umbiegen. An den Membranen und Balken derselben kommen die früher gekennzeichneten Organe mit concentrischer Schichtung besonders häufig vor. Man kann deren bis zu 7 zählen, sie erreichen aber niemals dieselbe Grösse wie in der Paukenhöhle, sind aber an interessanten Formen viel reicher wie dort. Sie wachsen von der kleineren Spindelform zu der grösser werdenden Kugel-, Keulen- und Bisquitform an. Die Membranen, welche im Antrum vorkommen und mit solchen Körpern behaftet sind, senden ihre Fortsätze auch an den kurzen Fortsatz des Amboses. Wie oben erwähnt, sind nicht alle Zellen des Warzenfortsatzes mit einer Schleimhaut ausgekleidet, die kleineren Zellen zeigen auf dem Durchschnitt kleine Balken, welche sich hier und da membranartig verbreiten und in den Zwischenräumen mit einem schönen adenoïden Netzwerke ausgefüllt sind. Es wäre wohl ein Irrthum, wollte man diese Räume als lufthältig betrachten und dem pneumatischen System zurechnen. Sie sind ebenso wie die gleich beschaffenen Räume im Felsenbeine mit Flüssigkeit gefüllt; als pneumatische Räume sind nur die grösseren anzusehen und von ihnen auch nur diejenigen, welche mit Schleimhaut ausgekleidet sind und frei mit der atmosphärischen Luft der Paukenhöhle communiciren.

§ 6. Histologie der Tuba Eustachii.[1])

(Mit 4 Abbildungen.)

1. Rüdinger, Die Ohrtrompete in Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Bd. 2. S. 872. — 2. Mayer, Studien über die Anatomie des Canalis Eustachii. München 1866. S. 38. — 3. Fischer, Ueber das Epithel und die Drüsen der Ohrtrompete und Paukenhöhle. Inaug.-Dissert. Rostock 1889. — 4. Toldt, Lehrbuch der Gewebelehre. 2. Aufl. Stuttgart 1884. — 5. Urbantschitsch, Zur Anatomie der Tuba Eustachii des Menschen. Medic. Jahrb. 1875 S. 40. — 6. Vasaloa, Tractatus de aure humana. 4. Aufl Venedig 1740. Cap. XVII. — 7. Rüdinger, Aerztliches Intelligenzblatt. 12. Jahrgang. Ein Beitrag zur Anatomie und Histologie der Eustachi'schen Röhre. — 8. Moos, Ueber die histologischen Veränderungen der Eustachi'schen Röhre beim chronischen Catarrh. A. f. A. u. O. von Knapp u. Moos. V. S. 441 ff. — 9. Teutleben, Die Tubentonsille des Menschen. Z. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1876. 3. u.

---

1) Die Bearbeitung derselben hat für Herrn Prof. Kessel in letzter Stunde Herr Stabsarzt und Privatdocent Dr. Ostmann in Königsberg i. Pr. gütigst übernommen. Für die entgegenkommende Bereitwilligkeit und schnelle Lieferung bin ich Herrn Dr. Ostmann zu grossem Danke verpflichtet. Schwartze.

4. Heft. S. 298 ff. — 10. Gerlach, Zur Morphologie der Tuba Eustachii. Sitzungsberichte der med.-physikalischen Societät zu Erlangen. Sitzung vom 8. März 1875. — 11. Ostmann, Neue Beiträge zu den Untersuchungen über die Balgdrüsen der Zungenwurzel. Virch. Arch. Bd. 92. — 12. Sappey, Traité d'anatomie descriptive. 3me édition. Paris 1877. pag. 865.

Die knöcherne Ohrtrompete.

Die Wandungen der knöchernen Ohrtrompete sind mit Schleimhaut bedeckt, deren dem Knochen zunächst gelegene Schicht die Stelle des Periosts vertritt. Die Schleimhaut ist 0,080—0,112 mm dick [Rüdinger (1)] und hängt durch Faserzüge, welche sich von ihrer untersten Schicht in den Knochen einsenken, auf das Innigste mit diesem zusammen. Ein zur Längsachse der Tuba senkrecht durch Schleimhaut und Knochen geführter Schnitt zeigt die Bedeckung des ersteren mit flimmerndem Cylinderepithel, welches einer structurlosen Basalmembran aufsitzt und sich am Uebergange in die Pauke von der oberen Wand nach den Seiten und dem Boden der Ohrtrompete zu bis zur Hälfte seiner Höhe abflacht [Fischer (3)]. Auf die Basalmembran folgt eine lockere Bindegewebsschicht mit zahlreichen Kernen und hierauf zunächst dem Knochen eine aus dicht an einander gelagerten, feinen, kernführenden Bindegewebsfasern zusammengesetzte Lage, welche das Periost des Knochens darstellt. Die lockere Bindegewebsschicht der Schleimhaut enthält ein grossmaschiges Gefässnetz, welches sich hier wie in der Knochensubstanz verbreitet [Rüdinger (1)]. Dasselbe findet eine besonders starke Entwicklung am Boden des knöchernen Canals, wo es einem cavanösen Gefässnetze ähnlich wird [Mayer (2)]. An dieser Stelle ist auch die Schleimhaut durch starke Entwicklung ihres Bindegewebslagers am dicksten und bildet mehrere längsverlaufende, feine Falten, die auf Durchschnitten wie Zotten erscheinen. An einzelnen Stellen, am häufigsten unter der den Semicanalis tensoris tympani und die Tuba Eustachii trennenden Knochenwand, finden sich zahlreiche Lymphkörperchen ähnliche Zellen in das netzförmige Bindegewebe der Schleimhaut eingestreut [Rüdinger (1)].

Die knorpelige Ohrtrompete.

Die Verbindung der knorpeligen Ohrtrompete mit dem ausgezackten Rande der knöchernen ist eine sehr innige und wird durch fibrös-knorpliges Gewebe hergestellt, welches einerseits mit dem Knochen, andererseits mit dem Tubenknorpel fest verwebt ist.

Den besten Ueberblick über die die Ohrtrompete zusammensetzenden Gewebe erhält man durch Serienschnitte erhärteter Tuben, welche senkrecht zu ihrer Längsachse geführt sind.

Die laterale Wand, soweit sie nicht vom lateralen Knorpelhaken gestützt wird, ist rein membranös bezw. muskulös, ebenso wie die untere, und besteht, vom Tubenlumen aus betrachtet, aus einem mehrschichtigen Flimmerepithel, der Basalmembran, der Schleimhaut, der Submucosa und

der Fascia salpingo-pharyngea. Lateralwärts wird sie durch die zum Knorpelhaken aufsteigenden Bündel des Musculus tensor veli palatini seu spheno-palatinus begrenzt. Der mit gleichem Epithel bedeckten Schleimhaut der unteren Wand legt sich der Musculus levator veli palatini zumeist dicht an. Die mediale Wand setzt sich zusammen aus dem vorerwähnten Epithel, der Schleimhaut, dem submucösen Gewebe, dem Perichondrium und dem Tubenknorpel, an dessen mediale Seite im unteren Tubenabschnitt sich häufig die acinösen Schleimdrüsen des Pharynx anreihen. Die obere Tubenwand ist, abgesehen von einigen später zu besprechenden Abweichungen, wie die mediale gebaut.

a) Der Tubenknorpel.

Derselbe ist an seiner Oberfläche von dem Perichondrium bekleidet, welches aus einer dünnen Schicht sehr feiner, dicht aneinander gelagerter Fasern mit zahlreich eingestreuten Kernen besteht. Dasselbe hebt sich da, wo es an das lockere Bindegewebe der Submucosa angrenzt, deutlich ab, während es in den Knorpel ohne scharfe Begrenzung übergeht. Diese fehlt auch nach aussen hin vornehmlich an der oberen Umrandung des Knorpels, wo die Knorpelhaut durch Faserzüge in innigste Verbindung mit der Fibrocartilago basilaris tritt.

Der Knorpel ist beim Neugeborenen und in den ersten Lebensjahren hyalin. Später treten zwei bemerkenswerthe Veränderungen der hyalinen Knorpelsubstanz auf; sie zerfasert theilweise und es finden sich namentlich in der pharyngealen Hälfte des Knorpels zahlreiche elastische Fasern, welche, wie Fig. 21 zeigt, die stellenweise zu kleinen Haufen gruppirten Knorpelzellen mit einem dichten elastischen Fasernetz umflechten. Dieses tritt durch mannigfaltig sich verzweigende, dicke, heller erscheinende Stränge mit demjenigen anderer Häufchen von Knorpelzellen in Beziehung und spinnt auch die mehr vereinzelt liegenden Zellen in ein weitmaschiges Netz ein, in dessen Maschen die hyaline Grundsubstanz zu Tage tritt. Die besonderen physikalischen und chemischen Eigenschaften lassen die elastischen Fasern unschwer von den durch fasrige Umwandlung der hyalinen Substanz entstandenen unterscheiden. Letztere sind schwach lichtbrechend, verzweigen sich nicht, quellen nach Zusatz von Kalilauge auf und verschwinden durch Kochen in dieser ganz [Toldt (4)].

b) Die Muskeln der Ohrtrompete.

Die drei zur Tuba in näherer Beziehung stehenden Muskeln (Musculus tensor et levator veli palatini, Musc. salpingo-pharyngeus) sind quergestreift und je in einer besonderen bindegewebigen Hülle eingeschlossen. Das früher vielumstrittene Verhältniss des Musc. tensor veli palatini zur häutigen lateralen Tubenwand bedarf hier einer kurzen Erörterung. Auf Querdurchschnitten der Tuba sieht man den Muskel in schräger Richtung von unten und lateralwärts gegen den Knorpelhaken

aufsteigen. Er ist von der Submucosa der lateralen Tubenwand durch ein dünnes sehniges Blatt getrennt, welches an der unteren und der dem Tubenlumen zugewandten Fläche des Knorpelhakens in das Perichondrium desselben ausstrahlt. Dieses sehnige Blatt dient auf seiner lateralen Fläche einzelnen Muskelfasern des Tensor veli palatini als Ursprung, seine mediale Seite steht durch Bindegewebsbündel mit dem fetthaltigen Gewebe der Submucosa der Tubenschleimhaut in Verbindung.

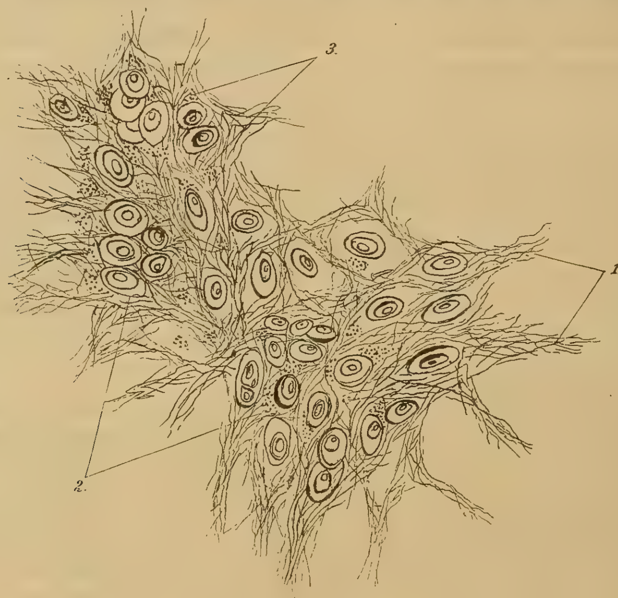


Fig. 21.

Aus dem Tubenknorpel einer Frau: Alkoholhärtung; Hämatoxylin; ZEISS Obj. DD. Ocular 2.
1. Elastisches Fasernetz; 2. Anhäufung von Knorpelzellen; 3. Querdurchschnittene elastische Faserbündel

Der grössere Theil der Muskelfasern der Tubenportion des Musculus tensor veli palatini entspringt indess entweder allein von dem lateralen Knorpelhaken, oder mit einzelnen Fasern auch aus dem membranösen Theil der Tubenwand direct.

Zu dem Musculus tensor tympani steht der vorgenannte Muskel in wechselndem Verhältniss. Entweder besteht gar keine Verbindung zwischen denselben, oder dieselbe wird durch Sehnen- bezw. Muskel-Fasern, die von einem Muskel in den anderen übergehen, hergestellt. Auch vollständige Biventer-Bildung ist beobachtet worden [URBANTSCHITSCH (5)].

c) Die Schleimhaut der knorpeligen Tuba.

Im Zusammenhange mit der Schleimhaut besprechen wir zugleich das submucöse Gewebe und die darin eingelagerten Drüsen sowie das

Fett, die Nerven und Gefässe. Soweit sich mit unbewaffnetem Auge die Anatomie der Tubenschleimhaut erforschen lässt, war sie schon VASALVA (6) gut bekannt. Wie man bei schwacher Vergrösserung an Querdurchschnitten der Tuba erkennen kann, ist die Oberfläche der Schleimhaut keineswegs eben, vielmehr zeigt dieselbe vielfache zottenartige, grössere und kleinere, nach aufwärts gerichtete Vorsprünge, welche der Ausdruck querdurchschnittener Längsfalten der Schleimhaut sind. Nach RÜDINGER sollten diese beim Menschen an der Schleimhaut unterhalb des Knorpelhakens nicht vorkommen, doch hat MOOS (8) im pharyngealen Tubenabschnitt auch an dieser Stelle eine doppelte oder einfache Längsfaltung gefunden, ein Vorkommniss, welches ich für die Tuben zweier neugeborener Kinder bestätigen kann. Im Allgemeinen ist die Faltenbildung am stärksten am Tubenboden, wo in der Nähe der Rachenmündung die Falten sich wulstartig erheben können. Besonders bemerkenswerth sind zwei im oberen lateralen Tubenabschnitt vorkommende Schleimhauterhebungen, welche an der Grenze zwischen der Sicherheitsröhre und Hilfsspalte RÜDINGER's von der medialen bezw. lateralen Wand ihren Ursprung nehmen und erstere von der letzteren abschliessen. Die Oberfläche der Schleimhaut trägt ein 0,04 mm dickes [RÜDINGER (7)], geschichtetes Flimmerepithel (Fig. 22), welches auf einer structurlosen Basalmembran sitzt und vornehmlich an den Zotten und in den Ausbuchtungen der Schleimhaut Becherzellen einschliesst, die bei acuten Catarrhen in erheblich vermehrter Zahl auftreten [MOOS (8)]. Auf die Basalmembran folgt eine Schicht dicht aneinander liegender, leicht gewellter, kernführender Bindegewebsfasern (Tunica propria), an welche sich die Submucosa anschliesst. Diese besteht an der medialen und lateralen Wand aus lockerem Bindegewebe, welches die Tunica propria der Schleimhaut mit dem Perichondrium des medialen Tubenknorpels bezw. im rein membranösen Abschnitte der lateralen Wand mit einem Fascienblatt (Fascia salpingo-pharyngea) verbindet, welches sich von unten her zwischen den Musculus tensor und Levator veli palatini gegen den Knorpelhaken vorschiebt. Durch diese Fascie erhält die laterale Tubenwand namentlich im oberen, tympanalen Tubenabschnitt eine derb fibröse Beschaffenheit. An dem unterhalb des Knorpelhakens gelegenen Theil der Tubenschleimhaut ist die Submucosa sehr viel straffer, so dass hier Verschiebungen der Schleimhaut gegen den Knorpel nicht gut möglich sind.

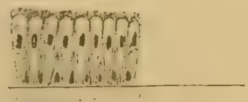


Fig. 22.
Geschichtetes Flimmerepithel d. Tuba Eustachii.

Bemerkenswerth ist das Auftreten von acinösen Schleimdrüsen, Fett und Lymphkörperchen ähnlichen Zellen in der Mucosa bezw. Submucosa. Die ersteren bilden namentlich an der medialen Tubenwand ein dichtes Lager, dessen Mächtigkeit schwankt und im Allgemeinen von der Rachen-

mündung gegen die knöcherne Tuba zu abnimmt. An der lateralen Wand finden sich acinöse Schleimdrüsen seltener, doch können sie auch hier gegen das Ostium tubae pharyngeum zu in so mächtiger Entwicklung auftreten, dass sie das Fettpolster dieser Wand verdrängen. In der unter dem Knorpelhaken gelegenen Schleimhaut kommen sie bei Neugeborenen wie Erwachsenen nur im untersten Tubenabschnitt vor. Die Drüsen gleichen in ihrem Bau dem der Speicheldrüsen und bestehen aus dem vielfach verzweigten Ausführungsgang und den einzelnen Acini von meist rundlicher Form und wechselnder Grösse (Fig. 23). Der Durchmesser der Drüsenbläschen beträgt nach Rüdinger (7) 0,04—0,16 mm, nach Moos (8) im Mittel von 18 Messungen 0,04355 mm. Die Drüsenwandung besteht aus einer structurlosen Membran, welche in dem Ausführungsgang ein sogenanntes Uebergangsepithel trägt. Dasselbe ist im Vergleich zu dem Epithel der Tubenschleimhaut, dessen unmittelbare Fortsetzung es darstellt,



Fig. 23.

Acinöse Schleimdrüse aus der Ohrtrompete eines neugebornen Kindes.

Zeiss: Objectiv A. A. Ocular 2. Alkoholhärtung; Hämatoxylin.

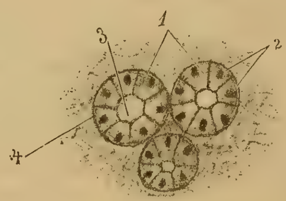


Fig. 24.

Querschnitte von Drüsenbläschen.
1. Epithel des Acinus; 2. Kerne der Epithelzellen; 3. Centraler Hohlraum; 4. Wand des Acinus.

niedriger und einschichtig. In den Drüsenbläschen selbst findet sich keilförmiges Epithel, welches auf Querschnitten derselben in der Mitte einen in seinem Umfange wechselnden, kreisförmig begrenzten Raum frei lässt. Der Zellkern liegt nahe der Wandung des Acinus (Fig. 24). Der Hauptausführungsgang mündet selten im rechten, gewöhnlich in mehr oder weniger spitzem Winkel an der Oberfläche der Schleimhaut und ist häufig in seinem Verlaufe ungleich weit.

Fett, zumeist in Form kleinerer in das Gewebe eingestreuter Läppchen, findet sich an drei Stellen in der Umgebung der Tuba Eustachii. In der Submucosa der lateralen Wand, wo es zuweilen eine Fettschicht von 1—1 ½ mm Dicke bildet, sodann medianwärts vom Gaumenheber und schliesslich zwischen den Fasern, welche von der Ausfüllungsmasse der Fissura spheno-petrosa zum Tubenknorpel ziehen. Es interessirt vor Allem das schwammige Fettpolster an der lateralen Tubenwand. Dasselbe pflegt im Allgemeinen im pharyngealen Abschnitt der Tuba, wo es sich keilförmig zwischen den Musculus tensor und Levator veli palatini von unten

und lateralwärts hineinschiebt, stärker als weiter oben nach der knöchernen Tuba zu entwickelt zu sein; doch findet man auch hier mitunter eine sehr starke Entwicklung. Die Fettzellen entsprechen durchaus dem allgemeinen Typus und liegen zu Fettläppchen zusammengeschlossen in den Maschen des lockeren Bindegewebes. Soweit meine Untersuchungen der Tuben Neugeborener reichen, finden sich bei diesen in der lateralen Tubenwand, in ganz gleicher Weise wie bei Erwachsenen angeordnet, wohl die Zellen als solche, welche später durch Aufnahme von Fett zu Fettzellen werden, aber der fettige Inhalt fehlt noch. Untersucht man die Tuben von Personen, welche nach längerer Krankheit gestorben sind, so erscheint das Fettpolster geringer, als es im Leben wirklich war, da bei Abmagerungszuständen das Fett entweder ganz, was selten ist, oder zum Theil aus den Zellen schnell schwindet.

Besonders ausgezeichnet ist schliesslich die Tubenschleimhaut durch adenoides Gewebe (conglobirte Drüsensubstanz). Die Einlagerung von Lymphkörperchen ähnlichen Zellen findet sich in zweifacher Form, einerseits als diffuse Einstreuung in das Gewebe der Schleimhaut, sei es nun, dass diese gleichmässig durch die ganze Dicke derselben, oder nur innerhalb der Einstülpungen gegen das Tubenlumen, oder endlich als häufigste Form in der Umgebung der Schleimhautausstülpungen erfolgt, andererseits in der Form von Balgdrüsen, welche keine abgeschlossenen Follikel erkennen lassen. Die erstere Form fand Teutleben (9) bei Erwachsenen, die letztere Gerlach (10) bei einem halbjährigen Kinde, bei dem in der ganzen knorpligen Tuba ungemein zahlreiche Balgdrüsen sich fanden. In ihrer Gesammtheit hat Gerlach dieselben als Tubenmandel bezeichnet. Bei neugeborenen Kindern kommt indess auch eine diffuse Einstreuung der Lymphkörperchen in der Schleimhaut vor.

Das lymphatische Gewebe der Tuba steht im Zusammenhange mit demjenigen der Nasenrachenschleimhaut, und eine verschiedene Entwicklung desselben dürfte vielleicht in gleicher Weise auf individuelle Schwankungen zurückzuführen sein, wie dies für die wechselnde Zahl der Balgdrüsen der Zungenwurzel nachgewiesen ist [Ostmann (11)]. In dem Zusammenhange des lymphatischen Gewebes der Tuben und des Rachens sieht Sappey (12) den unzweifelhaften Grund für die Schnelligkeit: avec laquelle les inflammations du pharynx et du voile du palais se transmettent à l'organe de l'audition.

Die Gefässe der Tuba bilden ein tiefes, die Schleimdrüsen und das Fettgewebe versorgendes, und ein oberflächliches Capillargefässsystem; die Nerven zahlreiche Netze, welche die Schleimdrüsen durchziehen und von Gangliengruppen durchsetzt werden. Die Fortsätze dieses gehen nach Rüdinger (7) in Primitivfasern über.

DRITTES KAPITEL.

Die Histologie des Hörnerven und des Labyrinthes.[1]

Von

Prof. H. Steinbrügge.

(Mit 7 Abbildungen.)

Literatur.

1. K. Steifensand, Untersuchungen über die Ampullen des Gehörorganes. Müller's Archiv. 1835. — 2. E. Huschke, Ueber die Gehörzähne, einen eigenthüml. Apparat in d. Schnecke d. Vogelohrs. Ibid. 1835. — 3. A. Corti, Recherches sur l'organe de l'ouie des mammifères. Z. f. wissenschaftl. Zool. Bd. 3. 1851. — 4. E. Reissner, Zur Kenntniss der Schnecke im Gehörorgan der Säugethiere u. d. Menschen. Müller's Arch. 1854. — 5. A. Kölliker, Ueber die letzten Endigungen d. N. cochleae etc. Festschr. f. Tiedemann, Würzburg. 1854. — 6. M. Schultze, Ueber die Endigungsweise d. Hörnerven im Labyrinthe. Müller's Arch. 1858. — 7. A. Boettcher, Weitere Beiträge zur Anatomie d. Schnecke. Virchow's Arch. Bd. 17. 1859. — 8. O. Deiters, Untersuchungen über die Lamina spiralis membranacea. Bonn 1860. — 9. F. E. Schulze, Zur Kenntniss der Endigungsweise d. Hörnerven bei Fischen u. Amphibien. Arch. v. Reichert u. Du Bois-Reymond. 1862. — 10. V. Hensen, Zur Morphologie d. Schnecke d. Menschen u. d. Säugethiere. Z. f. wissensch. Zool. Bd. 13. 1863. — 11. G. Lang, Ueber das Gehörorgan der Cyprinoiden. Ibid. Bd. 13. 1863. — 12. B. Löwenberg, Beitr. z. Anatomie d. Schnecke. A. f. O. I. 1864. — 13. M. Odenius, Ueber die Gestalt des häutigen Labyrinthes b. erwachsenen Menschen. Ibid. Bd. 1. 1864. — 14. C. B. Reichert, Beitr. z. feineren Anatomie d. Gehörschnecke etc. Abhandl. d. Berl. Academie. 1864. — 15. A. Lucae, Ueber eigenthümliche in den häutigen Kanälen d. menschl. Ohres vorkommende Gebilde. Virchow's Arch. Bd. 35. 1866 u. Bd. 54. 1872. — 16. A. Kölliker, Handbuch der Gewebelehre d. Menschen. 5. Aufl. S. 714. Leipzig 1867. — 17. H. W. Middendorp, Het vliezig slakkenhuis. Groningen 1867. Auszug von M. selbst in d. M. f. O. 1868. Nr. 11 u. 12. — 18. B. Löwenberg, La lame spirale du limaçon de l'oreille de l'homme et des mammifères. Paris 1867. — 19. Rüdinger, Vergleichend anatom. Studien über d. häutige Labyrinth. M. f. O. 1867. Nr. 2. — 20. M. Odenius, Ueber d. Epithel d. Maculae acust. beim Menschen. A. f. mikroskop. Anat. Bd. 3. 1867. — 21. Rüdinger, Ueber die Zotten in den häutigen halbkreisf. Kanälchen etc. A. f. O. II. 1867. — 22. E. Rosenberg, Unter-

---

[1] Da die Erfahrung lehrt, dass eine kurz und übersichtlich gehaltene wissenschaftliche Arbeit vielleicht auf den Dank einiger Leser zu rechnen hat, von der Kritik jedoch meist wegen Mangels an Ausführlichkeit Tadel erleidet, so sieht sich der Verfasser des folgenden Abschnittes zu der Erklärung veranlasst, dass, dem praktischen Zwecke dieses Handbuchs entsprechend, ursprünglich nur ein Druckbogen für die Histologie des Labyrinthes und des Hörnerven vorgesehen war. Obgleich dieser Raum der Reichhaltigkeit des Themas wegen überschritten werden musste, konnten doch nur die wichtigeren Verhältnisse in möglichster Kürze Berücksichtigung finden. Auch die Zahl der Abbildungen, welche, dem Plane des Handbuchs gemäss, im Texte Platz finden mussten, ist kleiner geblieben, als dem Wunsche des Autors, das Verständniss des Textes zu fördern, entsprach.

such. über die Entwicklung d. Can. cochlearis d. Säugethiere. Diss. inaug. Dorpat 1868. — 23. A. Böttcher, Ueber Entwicklung und Bau des Gehörlabyrinths etc. Erster Thl. Verhandl. d. Kaiserl. Leop. Carol. deutsch. Akademie d. Naturf. Dresden 1869. — 24. C. Hasse, Die Cupula terminalis der Cyprinoiden. Anatom. Studien. Heft I. 1870. — 25. A. v. Winiwarter, Untersuchungen über d. Gehörschnecke d. Säugethiere. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wissensch. Mathem.-naturwiss. Klasse. Bd. 61. 1870. — 26. J. Gottstein, Ueber d. feineren Bau u. d. Entwickl. d. Gehörschnecke beim Menschen u. d. Säugethieren. Habilitationsschrift. Breslau 1871. — 27. V. Hensen, Ueber Boettcher's Entwickl. u. Bau d. Gehörlabyrinths nach eigenen Untersuch. A. f. O. Bd. 6. 1871. — 28. W. Waldeyer, Hörnerv u. Schnecke. Stricker's Handb. d. Lehre v. d. Geweben. II. 1872. — 29. A. Boettcher, Kritische Bemerkungen u. neue Beiträge z. Literatur d. Gehörlabyrinths. Dorpat 1872. — 30. V. v. Ebner, Das Nervenepithel d. Crista acustica in d. Ampullen d. Vögel. Berichte d. naturw. med. Vereins in Innsbruck. Bd. 3. 1872. — 31. Nuel, Beitr. z. Kenntniss d. Säugethierschnecke. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 8. 1872. — 32. Rüdinger, Das häutige Labyrinth. Stricker's Handb. d. Lehre v. d. Geweben. II. 1872. — 33. A. Carl, Beitr. z. Morphologie d. Utriculus, Sacculus u. ihrer Anhänge bei d. Säugethieren. Anatom. Studien. Heft 4. 1873. — 34. A. Key u. G. Retzius, Studien in d. Anatomie d. Nervensystems. Stockholm 1873. — 35. V. Hensen, Besprechungen. A. f. O. Bd. 8. 1873. — 36. J. Henle, Handbuch d. Eingeweidelehre d. Menschen. Bd. 2. 2. Aufl. 1873. — 37. P. Meyer, Etudes histologiques sur le labyrinthe membr. etc. Strassbourg 1876. — 38. M. Lavdowsky, Untersuch. über d. akust. Endapparat d. Säugethiere. Arch. f. mikrosk. Anat. Bd. 13. 1876. — 39. Zuckerkandl, Ueber die Vorhofswasserleitung d. Menschen. M. f. O. 1876. — 40. A. Kuhn, Beitr. z. Anat. d. Gehörorgans. Arch. f. mikrosk. Anat. Bde. 14. 17. 20. (Knochenfische 1877. Amphibien 1880. Reptilien 1881.) — 41. V. Hensen, Bemerkungen gegen die Cupula term. Lang. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1878. — 42. A. Kölliker, Entwicklungsgeschichte d. Menschen u. d. höheren Thiere. Leipzig 1879. — 43. C. Hasse, Bemerkungen über die Lymphbahnen d. inneren Ohres. A. f. O. Bd. 17. 1881. — 44. V. Hensen, Nachtrag zu meinen Bemerkungen gegen d. Cupula term. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1881. — 45. G. Retzius, Das Gehörorgan d. Wirbelthiere (Fische, Amphibien. Stockholm 1881. Reptilien, Vögel u. Säugethiere. 1884.) — 46. A. Böttcher, Cotugno, der Aquaeduct. vestibuli u. einige neuere Autoren über d. häutige Labyrinth. A. f. O. Bd. 19. 1883. — 47. C. v. Noorden, Die Entwicklung des Labyrinths bei den Knochenfischen. Arch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 1883. — 48. H. Steinbrügge, Ueber d. Verhalten der Reissner'schen Membr. in d. menschl. Schnecke. Z. f. O. XII. 1883. — 49. Ders., Ueber die zelligen Gebilde d. Corti'schen Organs. Ibid. Bd. 13. 1884. — 50. Ders., Ueber die Cupulaformationen im menschl. Labyrinth. Ibid. Bd. 15. 1886. — 51. R. Voltolini, Ueber die Gehörzähne der Schnecke d. Menschen u. d. Säugethiere u. deren Gefässe. Virchow's Arch. Bd. 104. 1886. — 52. G. Schwalbe, Lehrbuch der Anatomie d. Sinnesorgane. Erlangen 1887. — 53. Rüdinger, Zur Anatomie u. Entwicklung d. inneren Ohres. M. f. O. Heft 1. 2. 3. 1888. — 54. L. Katz, Beitr. zur Frage über die Verbindung d. Corti'schen u. Deiters'schen Zellen etc. M. f. O. Heft 8. 1888. — 55. Ders., Endigung d. N. cochleae im Corti'schen Organ. Ibid. Heft 11. 1889. — 56. Ders., Histologisches über d. Schneckenkanal speciell über d. Stria vascularis. A. f. O. Bd. 31. 1890. — 57. O. Kaiser, Das Epithel der Cristae u. Maculae acusticae. Ibid. Bd. 32. 1891. — 58. O. Eichler, Anatom. Unters. über d. Wege d. Blutstroms im menschl. Ohrlabyrinth. Abh. d. math.-phys. Cl. d. K. Sächs. Ges. d. W. Bd. XVIII. Leipz. 1892.

Das häutige Labyrinth, welches die peripheren Endigungen des Hörnerven trägt, besteht beim Menschen und bei den Säugethieren aus dem *Ductus cochlearis* der Schnecke, *den beiden Vorhofssäckchen* und *drei Ampullen*. Diese Theile bilden mit den Bogengängen, dem Ductus und Saccus endolymphaticus ein geschlossenes Canalsystem, welches die als Endolymphe bezeichnete Flüssigkeit enthält. Sie füllen die Hohlräume des knöchernen Labyrinthes nur unvollständig aus. Die neben den genannten häutigen Canälen frei bleibenden Räume enthalten die sogenannte Perilymphe, sind nicht abgeschlossen, sondern communiciren mittelst des Aquaeductus cochleae mit den subarachnoidalen Räumen der Schädel-

höhle. An den Labyrinthfenstern findet ein Abschluss der perilymphatischen Räume gegen die Trommelhöhle zum Theile nur durch membranöse Gebilde statt.

§ 1. Der Ductus cochlearis.

Der Ductus cochlearis nimmt einen verhältnissmässig kleinen Theil der Scala vestibuli ein, erstreckt sich vom Vorhofe aus durch alle Windungen der Schnecke und endigt am Hamulus der Spitzenwindung als „*Kuppelblindsack*“ (Reichert). Im Vorhofe nimmt er den vom Sacculus abzweigenden Canalis reuniens (Hensen) auf, setzt sich aber am Boden des Vestibulum noch eine kleine Strecke weit nach hinten fort, um hier, ebenfalls geschlossen, als „*Vorhofsblindsack*“ (Reichert) zu endigen. —

Die Form des Ductus cochlearis erscheint auf dem Querdurchschnitt annähernd dreiseitig. Von dem perilymphatischen Raum der Scala vestibuli ist er durch die Reissner'sche Membran (vestibuläre Wand, Henle) getrennt, von der Scala tympani durch einen Theil der Lamina spiralis ossea sammt Crista spiralis, deren Labium tympanicum, sowie durch die Membrana basilaris (tympanale Wand). Die äussere Wand des Ductus wird durch den Abschnitt des Ligamentum spirale[1]), welcher zwischen der Vereinigung des letzteren mit der Reissner'schen Membran und der Membrana basilaris liegt, gebildet (s. Fig. 1).

Die tympanale Wand des Ductus cochlearis.

a) Die Crista spiralis.

Das innere Ende der tympanalen Wand des Ductus cochlearis wird durch die auf der Lamina spiralis ossea ruhende *Crista spiralis* (Limbus spiralis) gebildet. Diese entsteht während der embryonalen Entwicklung aus einem im Modiolus gelegenen, vom mittleren Keimblatte stammenden Gewebe, welches, in radiärer Richtung von innen nach aussen vordringend, die innere Wand des epithelialen Ductus cochlearis einstülpt. Die Epithellage dieser Wand bleibt als dauernde Bekleidung der Crista erhalten (Boettcher). Das Gebilde der fertigen Crista besteht aus einer derben Bindesubstanz (Osteogenes Gewebe, Waldeyer), lässt auf radiären Durchschnitten Streifenbildung und Einlagerung theils rundlicher, theils eckiger Kerne erkennen, auch kommen nach Waldeyer Ablagerungen von Kalksalzen in der Grundsubstanz vor. Schwalbe unterscheidet, von der Basis zur Oberfläche ansteigend, eine periostale Lage mit spindelförmigen Kernen, ferner die homogene Substantia propria, welche sternförmige Körperchen enthält, dem Cornealgewebe vergleichbar (Substantia propria), und eine äussere glasartige, zellenlose Schichte an der Oberfläche, welche sich in den Sulcus spiralis und auf die obere Platte des Labium tympanicum fortsetzt (Glashaut). An Radiärschnitten sieht man

---

1) Diese Bezeichnung gilt hier und in Folgendem für das ganze Bindegewebspolster, welches vom Perioste der Aussenwand der Treppen ausgeht.

einen oder zwei Querschnitte kleiner, in spiraler Richtung verlaufender Blutgefässe innerhalb der unteren Partien der Crista, während die oberen gefässlos sind. [1]) Die Crista endet nach aussen mit einer Rinne, dem Sulcus spiralis internus. Der obere scharfe Rand dieser Rinne wird als Labium vestibulare, der untere langgestreckte als Labium tympanicum bezeichnet. —

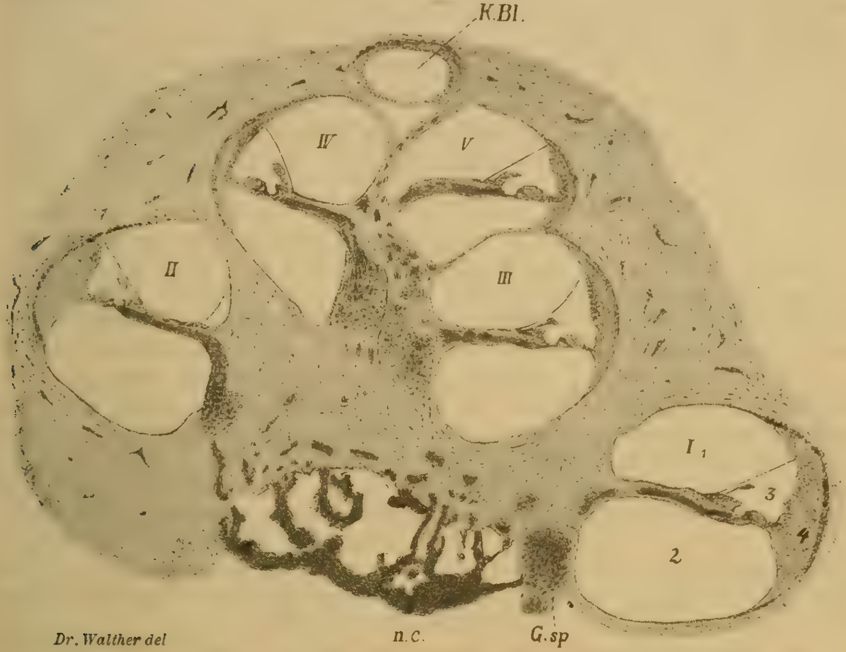


Fig. 1.
Radiärer Schnitt durch die Schnecke eines erwachsenen Menschen. Uebersichtsbild zur Beurtheilung einiger Grössenverhältnisse. (Hartn. 3/1.)
I—V Reihenfolge der Windungs-Durchschnitte. 1. Scala vestibuli. 2. Scala tympani. 3. Ductus cochlearis. 4. Ligamentum spirale. *G. sp.* Ganglion spirale. *n. c.* Nervus cochleae. *K. Bl.* Kuppelblindsack.

Betrachtet man die Crista spiralis an Flächenpräparaten von der vestibulären Seite her, so erblickt man auf ihrem inneren, der Modiolus-Axe näheren Theile rundliche, ovale oder keulenförmige platte Vorsprünge, die sogenannten Wülste, welche durch Furchen von einander getrennt sind. Diese Furchen gehen nach aussen in regelmässigere, radiär verlaufende und an Tiefe zunehmende Einsenkungen über, welche leistenartige, mit scharfem Rande am Labium vestibulare endende Vorsprünge, die Huschke'schen Gehörzähne begrenzen. Dieselben gleichen in der That, mikroskopisch betrachtet, einer Reihe von Schneidezähnen, sind in der unteren Windung am stärksten entwickelt und werden nach der

1) Voltolini allein beschrieb spiral verlaufende Gefässe innerhalb der Region der Zähne.

Spitze der Schnecke zu kleiner und schmäler. Ihre ursprünglich hyaline Substanz zeigt namentlich nach längerer Behandlung mit Chromsäure eine in radiärer Richtung verlaufende Streifung. —

Die Oberfläche der Crista wird von einem polygonalen Epithel bekleidet, dessen Zellkörper in die beschriebenen Furchen hinabreichen. Die kugligen Kerne dieser Zellen liegen in der Tiefe und kommen an radiären Schnitten erst zum Vorschein (Retzius). Dies Epithel überzieht auch die Zahnvorsprünge, setzt sich nach abwärts auf die Wand des Sulcus spiralis und des Labium tympanicum fort, während es nach oben auf die tympanale Seite der Reissner'schen Membran übergeht. Am Ursprunge der letzteren erhebt sich die Substanz der Crista spiralis häufig, jedoch nicht immer, in Form einer niedrigen, spiral verlaufenden Firste (Crista membranae Reissneri, Retzius). —

Die sogenannten „radiären“ Durchschnitte treffen nur selten oder nur in geringer Zahl die Axe des Modiolus, verlaufen also nicht genau radiär, sondern meistentheils nach Art der Sehnen eines Kreises. Die wirklich radiären Schnitte würden entweder mit der Längsrichtung eines Zahnes oder einer Furche zusammenfallen und das Bild einer gleichmässigen, nicht unterbrochenen Fläche liefern müssen. Gewöhnlich sieht man aber von der Oberfläche her verticale Spalten in ziemlich regelmässigen, der Breite eines Zahnes entsprechenden Abständen in das Gewebe der Crista eindringen, und es erklärt sich diese Zeichnung leicht aus einer schrägen (sehnenförmigen) Schnittrichtung, in Folge welcher eine Reihe neben einander liegender leistenartiger Zahnvorsprünge und Zwischenfurchen abwechselnd getroffen werden. Dadurch werden auch die tief gelegenen, dem Oberflächen-Epithel angehörigen Kerne erst deutlich sichtbar, während dieselben beim streng radiären, einen Zahn der Länge nach spaltenden Schnitte unsichtbar bleiben, oder wenigstens nur undeutlich durchschimmern würden.

Die Crista spiralis ist beim Menschen niedriger und weniger gewölbt, der Sulcus spiralis internus weniger tief ausgekehlt als bei manchen Säugethieren, deren Crista auf dem Durchschnitte oft als scharf vorspringender Haken von grösserem Höhendurchmesser erscheint (Löwenberg). Die Höhe der Crista, welche in den verschiedenen Windungen zuweilen um ein Geringes wechselt, beträgt beim Menschen nach meinen Messungen 0,07 bis 0,08 mm. Nach der Spitze der Schnecke zu nimmt die radiäre Breite der Crista zugleich mit der Lamina spiralis ossea ein wenig ab.

Das Labium tympanicum besteht aus zwei Platten, einer oberen [1]) (vestibulären) und einer unteren (tympanalen), welche durch die aus der Lamina spiralis ossea hervortretenden Nervenbündel von einander getrennt werden. Indem sich die untere Platte mit leichter Krümmung der mehr planen oberen Fläche zuwendet, entsteht der äussere Abschluss des Labium und dessen Uebergang in die Membrana basilaris.

Die obere Platte ist stärker als die untere, erscheint als heller, mit der Einfassung des Sulcus spiralis internus zusammenhängender Saum, und setzt

---

1) Vorausgesetzt, dass wir uns die Schnecke, wie bei den Abbildungen üblich, in aufrechter Stellung denken.

sich unmittelbar in die homogene Schicht der Membrana basilaris fort (s. unten). Die untere besteht nur aus einer Fortsetzung des die Lamina spiralis ossea an ihrer tympanalen Fläche bekleidenden Periostes, doch soll dieselbe, nach SCHWALBE, in der Gegend der Nervenlöcher durch einen von der oberen Platte abzweigenden und rücklaufenden Fortsatz verstärkt werden.

An der äusseren Grenze des Labium tympanicum ist die obere Platte desselben von einer in spiraler Richtung fortlaufenden Reihe spaltförmiger Löcher durchbohrt, welche die Ausmündungen kleiner Canälchen darstellen. Diese Canälchen durchsetzen die obere Platte in schräger Richtung von innen nach aussen, und sind für den Uebergang der Nervenfasern in den Ductus cochlearis bestimmt. Ihre spaltförmigen Mündungen sind mit dem längsten Durchmesser radiär gerichtet, und zeigen in der Mitte eine geringe Erweiterung. Zwischen diesen Löchern erhebt sich das Gewebe der oberen Platte ein wenig zu niedrigen, radiär gerichteten und in gleicher Richtung gestreiften Firsten, welche von HENLE als Abdrücke der unterhalb der Platte verlaufenden Nervenbündel aufgefasst wurden. CORTI benannte diese Erhebungen „scheinbare Zähne“ (Dents apparentes).

HENLE liess die Canälchen mit spaltförmiger grösserer Oeffnung an der tympanalen Seite beginnen und sich nach oben zu verengen. LÖWENBERG fand, dass dieselben die Form zweier, mit ihren Spitzen sich berührender Trichter haben, wodurch eine Verengerung in der Mitte bedingt wurde. Derselbe Autor sah das tympanale Ende des Canälchens durch eine von feinen Oeffnungen durchbohrte, vertical zur Membrana basilaris gestellte dünne Scheidewand verschlossen.

Die Region des Labium vestibulare wird als Habenula sulcata (CORTI), Habenula denticulata (DEITERS), die Gegend der Nervenlöcher als Habenula perforata (KÖLLIKER) bezeichnet.

b) Membrana basilaris.

Der zwischen dem äusseren Ende des Labium tympanicum und dem Ligamentum spirale befindliche Theil der tympanalen Wand des Ductus cochlearis trägt die Bezeichnung der *Membrana basilaris.* Dieselbe zerfällt wieder in den die Papilla spiralis tragenden Abschnitt (Zona arcuata), und den nach aussen gelegenen, das Faser-Stratum einschliessenden Theil (Zona pectinata). Die Zona arcuata endigt am äusseren Rande der weiter unten zu beschreibenden Fussstücke der äusseren CORTIschen Pfeiler. Sie besteht ausser den epithelialen Gebilden, welche ihre vestibuläre und tympanale Fläche bedecken, nur aus einer dünnen, homogenen Schicht (Membrana basilaris propria, SCHWALBE), in welcher eine zarte radiäre Streifung sichtbar wird.

Die Zona pectinata bietet besonderes Interesse durch die in ihr eingelagerten, radiär verlaufenden und wie Saiten eines Instrumentes gespannt erscheinenden Fasern (Fig. 2). Dieselben lassen sich in gehärtetem Zustande von der Grundmembran isoliren und unterscheiden sich

dadurch wesentlich von den feinen Streifungen der Zona arcuata. Sie sind starr, brechen leichter als dass sie sich biegen und nehmen von der Basalwindung bis zur Spitze der Schnecke an Länge zu.

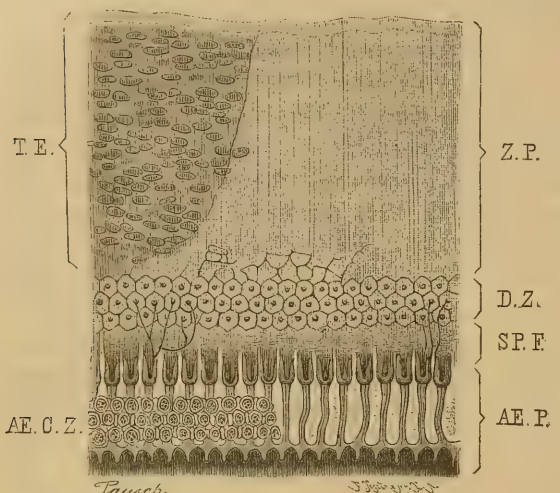


Fig. 2.

Flächenpräparat der Membrana basilaris aus der ersten Windung einer Kaninchenschnecke. Vestibuläre Fläche. (Hartn. 3/7.)

Z. P. Zona pectinata. *D. Z.* Ansatzpunkte Deiters'scher Zellen, von welchen einige Fäden haften geblieben sind. *SP. F.* Reste *spiraler Nervenfasern* *AE. P.* Aeussere Corti'sche Pfeiler, Faserung der glockenförmigen Fussstücke derselben. Die innere Grenze der Abbildung bilden die zungenförmigen Vorsprünge der äusseren Pfeilerköpfe. *AE. C. Z.* Aeussere Corti'sche Zellen, bei hoher Einstellung hervortretend. *T. E.* Tympanale Endothel-Schicht, bei tiefer Einstellung durchscheinend, nur an diesem Theile des Präparates erhalten geblieben.

An der äussersten Grenze der Figur sieht man eine zweite, tiefer gelegene Faserschicht hervorragen.

In Betreff der übrigen Schichten der Zona pectinata und deren Anordnung herrscht noch keine volle Uebereinstimmung unter den Autoren. Die Durchsichtigkeit der Membran bewirkt, dass an Flächenpräparaten bei geringster Vertiefung der Focal-Einstellung des Mikroskopes die tiefer liegenden Schichten durchschimmern. Dazu kommt, dass bei Thieren in der That eine doppelte Faserschicht vorzukommen scheint (Hund, Katze, Kaninchen, Lavdowsky) (Kaninchen, Retzius), beim Menschen dagegen nur eine einfache Lage. Andererseits ist die Sichtung der einzelnen Schichten auch an Querschnitten der Membran nicht weniger schwierig, in Anbetracht der Zartheit und des innigen Zusammenhanges derselben. So kommt es, dass Böttcher, Henle und Waldeyer ausser den epithelialen Belegschichten und einer einzigen Faserschicht auch nur *eine* tympanalwärts von letzterer gelegene homogene Schicht annehmen, Lavdowsky und Retzius die bei einigen Thieren doppelte Faserschicht durch eine zweite homogene Membran getrennt sein lassen, Schwalbe dagegen ausser der tympanalen, unterhalb der Faserschicht gelegenen, noch zwei, vestibularwärts auf der letzteren befindliche homogene Lagen, nämlich zu oberst eine feine, cuticulare, und darunter eine zweite mit radiär gestellten Kernen statuirt.

Die tympanale Fläche der Membrana basilaris ist mit einer eigenthümlichen Belegschichte bekleidet, welche als Rest des im fötalen Zustande die Scalen der Schnecke ausfüllenden Bindegewebes betrachtet wird. Sie besteht aus ovalen oder spindelförmig erscheinenden Kernen, welche mit ihrem längsten Durchmesser in spiraler Richtung liegen und (deutlicher in menschlichen Schnecken) an beiden Polen in feine Fäserchen übergehen. Die Kerne scheinen bei mikroskopischer Betrachtung der vestibulären Seite durch, sobald man tiefer einstellt (vgl. Fig. 2 bei

T. E.). Im Bereiche der Zona arcuata verläuft innerhalb dieser tympanalen Kern-Faserschichten ein kleines Gefäss, das Vas spirale, in der durch den Namen angedeuteten Richtung.[1])

Die Breite der Membrana basilaris wächst bekanntlich von der Basalwindung bis zur Spitze der Schnecke, theils in Folge des Zurückweichens der Lamina spiralis ossea, theils aber auch *wesentlich* in Folge einer zunehmenden Verschmälerung des Ligamentum spirale in radiärer Richtung (vgl. Fig. 1). In dem Präparate aus der Schnecke eines erwachsenen Menschen, welches in Fig. 1 abgebildet ist, betrugen die Breitenmaasse der Membrana basilaris zwischen den Ansätzen derselben am Labium tympanicum und am Ligamentum spirale:

im ersten	Windungsdurchschnitt	0,19	mm,
= zweiten	= =	0,27	=
= dritten	= =	0,35	=
= vierten	= =	0,43	=
= fünften	= =	0,49	=

Die Breite der Zona pectinata, vom äusseren Rande der äusseren Pfeilerfüsse bis zum Ligamentum spirale gemessen, betrug:

Im ersten	Windungsdurchschnitt	0,12	mm,
= zweiten	= =	0,14	=
= dritten	= =	0,22	=
= vierten	= =	0,28	=
= fünften	= =	0,33	=

Während demnach die Breite der gesammten Membrana basilaris von der Basalwindung bis zur Spitze im Verhältniss von 1 : 2 ½ anwächst, steigt diejenige der Zona pectinata nahezu von 1 auf 3.

c) *Die Papilla spiralis.*

Die vestibuläre Fläche der Membrana basilaris trägt im Bereiche der Zona arcuata das Endorgan des Schneckennerven, die Papilla spiralis, auch nach ihrem Entdecker als Organon Corti bezeichnet. Es besteht aus einem stützenden Gerüste, von welchem diejenigen Zellen getragen werden, welche als Nervenendzellen gelten, obwohl deren Beziehungen zu den feinsten Acusticusfasern bis jetzt noch nicht völlig aufgeklärt sind. Zu dem Gerüste gehören die beiden Corti'schen Pfeiler, die Lamina reticularis, die Hensen'schen Stützzellen und wahrscheinlich auch die Deiters'schen Zellen. Als Nervenendzellen werden die inneren und äusseren Corti'schen Zellen, nach einigen Autoren auch die Deiters'schen Zellen betrachtet.

Die *Corti'schen Pfeiler*, welche sich zu einer inneren und einer äusseren Reihe zusammenfügen, bestehen aus je einem Fussstücke, dem Körper und dem Kopfende. Sie haften mit ersterem in geringer radiärer

---

1) In neuester Zeit hat Eichler an injicirten Präparaten gefunden, dass dies Gefäss nicht ununterbrochen in spiraler Richtung von der Schneckenbasis zur Spitze hinzieht, sondern nur streckenweis, und zwar als Fortsetzung radiär verlaufender Gefässe sichtbar wird, welche unter einem spitzen bis stumpfen Winkel umbiegen. Dasselbe soll für die sog. spiralen Gefässe der Crista gelten.

Entfernung[1]) von einander auf der Membrana basilaris, während ihre Kopfenden sich fest in einander fügen, so dass ihre spiralwärts fortlaufenden Reihen einen dreieckigen tunnelartigen Raum begrenzen. Die Pfeiler gleichen S-förmig gekrümmten Stäbchen, deren Substanz eine ihrem Längendurchmesser entsprechende Streifung zeigt. In der Basalwindung ist die Länge beider Pfeiler ziemlich gleich, der Winkel, welcher durch die Verbindung ihrer Kopfenden gebildet wird, ein spitzer. Dieser Winkel vergrössert sich nach der Schneckenspitze zu in Folge des Auseinanderrückens der Fussstücke, auch findet eine Verlängerung und Verschmälerung der Pfeiler in den oberen Windungen statt, wobei jedoch die äusseren Pfeiler die inneren stets an Länge übertreffen.

Trotz dieser Verlängerung lässt sich am menschlichen Präparate nur vom ersten bis zum zweiten Windungsdurchschnitt eine geringe Zunahme der Tunnelhöhe von 0,05 bis auf 0,07 mm durch Messung nachweisen. In den darauf folgenden oberen Windungen bleibt die Höhe von 0,07 mm constant, entsprechend dem Auseinanderweichen der Pfeiler.

Die inneren Pfeiler sind dichter aneinander gereiht als die äusseren, sie übertreffen die letzteren daher an Zahl. Das Fussstück der inneren Pfeiler erscheint, im Profil betrachtet, dreiseitig, seine der Basilarmembran anhaftende Grundfläche wird als Viereck beschrieben. Das Kopfstück der inneren Pfeiler zeigt an seiner Aussenseite eine concave Vertiefung in welche die entsprechend convexe innere Fläche eines äusseren Pfeiler-Kopfstückes sich gelenkartig einfügt. Nach innen verschärft sich das Kopfstück der inneren Pfeiler zu einem kurzen, spitzen Fortsatz. Je zwei dieser Fortsätze begrenzen an der geschlossenen Pfeilerreihe ein nach innen offenes Halb-Oval, welches das obere äussere Ende einer inneren Corti'schen Zelle aufnimmt. —

Nach aussen geht von dem Kopfstücke der inneren Pfeiler eine leicht aufwärts steigende Platte in Form eines länglichen Rechtecks ab (vgl. Fig. 3, *R. P.*). Dieselbe ist hell und der Länge nach fein gestreift. Ihr geradliniges äusseres Ende schliesst einen Rahmen erster Reihe der gleich zu beschreibenden Lamina reticularis ab. Kölliker rechnet diese helle Platte zur Lamina reticularis. —

Die äusseren Pfeiler haben glockenförmige, im Profil gleichfalls dreiseitig erscheinende Fussstücke, welche auf der Membrana basilaris haften

---

[1]) Die Entfernung, vom inneren Rande der inneren Pfeilerfüsse bis zum äusseren Rande der äusseren gemessen, betrug im Präparate der Fig. 1:

im ersten	Windungsdurchschnitt	0,07	mm
= zweiten	=	0,1155	=
= dritten	=	0,13	=
= vierten	=	0,14	=
= fünften	=	0,1470	=

Die Entfernung wächst also bis zur Spitze um das Doppelte; der grösste Zuwachs findet jedoch vom ersten bis zum zweiten Durchschnitt statt.

und eine deutliche Faserbildung unterscheiden lassen, deren einzelne Fibrillen an manchen Präparaten direct in Saiten der Zona pectinata überzugehen scheinen (BÖTTCHER, NUEL). An Kaninchenschnecken glaube ich mich von dem Zusammenhange der Fasern und Saiten überzeugt zu haben (vgl. Fig. 2). Man sieht dies freilich nur an Präparaten, welche gut durch Osmiumsäure gefärbt sind, während die Pfeilerfüsse an Chromsäure-Präparaten allerdings eine cuticulare Begrenzung zeigen. —

Die Köpfe der äusseren Pfeiler verbinden sich in bereits beschriebener Weise mit denjenigen der inneren Reihe. Sie hängen nach aussen mit einem eigenthümlichen, als Phalangenfortsatz bezeichneten Gebilde zusammen, welches, in Form eines dünnen, cylindrischen, leicht wellenförmig gebogenen Stäbchens beginnend, nach dem äusseren Ende zu sich ruderförmig verbreitert (Fig. 3, *Ph. F.*). In der Basalwindung ist dieser Fortsatz sehr kurz, nimmt aber in den oberen Windungen beträchtlich an Länge zu. —

Da der Phalangenfortsatz sich wesentlich an dem Gefüge der Lamina reticularis betheiligt, so könnte derselbe ebensowohl wie die mit den inneren Pfeilerköpfen zusammenhängende rechteckige (helle) Platte zur Netzlamelle gerechnet werden, wie bereits DEITERS angedeutet hatte. Dem widerspricht jedoch BÖTTCHER, welcher den Phalangenfortsatz aus entwickelungsgeschichtlichen Gründen als Bestandtheil der äusseren Pfeiler betrachtet wissen will.

Innerhalb des Tunnels liegt in jedem Winkel, welchen die beiden Corti-schen Pfeiler mit der Grundmembran bilden, je ein kugliger, von Protoplasma umgebener Kern, die Bodenzelle HENLE's. Die Histologen betrachten dies zellige Gebilde als Ueberrest derjenigen Zellen des kleinen Epithelialwulstes, aus welchen die Pfeiler sich entwickelt haben. Nach RETZIUS lässt sich eine Protoplasmahülle an den Pfeilern bis zu den Kopfstücken hinauf, und auch diese einschliessend, verfolgen, weshalb dieser Autor es vorzieht, die betreffenden Gebilde als „Pfeilerzellen“ zu bezeichnen.

Die Lamina reticularis (KÖLLIKER) gewährt, von der Fläche betrachtet, den Eindruck eines zierlichen Netzwerkes, scheinbar aus 3 bis 4 Reihen rundlicher Maschen bestehend, welche mit biscuitförmigen Maschen abwechseln und durch letztere mit einander verknüpft erscheinen. Fügen wir gleich hinzu, dass die runden Maschen durch die oberen Enden der äusseren CORTI'schen Zellen, die biscuitförmigen durch die oberen Endplatten der DEITERS'schen Zellen ausgefüllt werden. Die letztere Form wird gewöhnlich mit dem Namen der „Phalangen“ bezeichnet, deren zwei bis drei Reihen als Phalangen erster, zweiter und dritter Ordnung unterschieden werden. —

Die Lamina reticularis lässt sich auch als Platte auffassen, welche von rundlichen, für die Aufnahme der äusseren Corti'schen Zellen bestimmten Oeffnungen durchbrochen ist. Einige Autoren ziehen es vor, diese Platte als zusammenhängende cuticulare Bildung zu betrachten, während andere die Maschen des Netzes nur als cuticularen Saum der betreffenden Zellkörper und zu diesen gehörig beschreiben.

Einige Schwierigkeit für das Verständniss bietet nur der innere Abschnitt der Lamina reticularis, welcher, wie bereits erwähnt wurde, durch die rechteckigen Platten der inneren, sowie durch die Phalangenfortsätze der äusseren Pfeiler gebildet wird und deshalb in der That eher die Bezeichnung einer Platte als eines Netzwerks verdient (Pars membranosa laminae velamentosae nach DEITERS). Die Phalangenfortsätze verbreitern sich nämlich nach aussen in der Weise, dass ihre die Verbreiterung begrenzenden Seitenlinien leicht concav ausgeschweift sind. Durch das Convergiren je zweier seitlich auf einander folgender concaver Seitenlinien entsteht nun eine rundliche, bogenförmige, aber noch nicht geschlossene Einfassung *für eine Corti'sche Zelle erster Reihe.* Der Abschluss der Einfassung wird nach innen durch die rechteckige Platte der inneren Pfeiler, nach aussen durch eine Phalange erster Ordnung bewirkt. So entstehen die Rahmen für die *erste Reihe* der äusseren CORTI'schen Zellen (Fig. 3, *C. Z.*).



Fig. 3.

Aus der Lamina reticularis einer Kaninchenschnecke. Zweite Windung. (HARTN. 3/8.) *C. Z.* Aeussere Corti'sche Zellen. *R. P.* Rechteckige (helle) Platten. *Ph. F.* Phalangenfortsätze. *Ph. I* u. *II* Phalangen erster und zweiter Ordnung. In der ersten Reihe Corti'scher Zellen zwei Lücken, durch Ausfall der Zellen entstanden.

Die Phalangenfortsätze reichen aber mit ihren verbreiterten Enden noch über die erste Reihe CORTI'scher Zellen hinaus und zwar bis zur zweiten Reihe derselben, wo jeder Fortsatz mit seinem äusseren Ende an eine CORTI'sche Zelle zweiter Reihe grenzt, während die seitlichen Kanten dieses Endes je eine Phalange erster Ordnung berühren (Fig. 3). Da nun die CORTI'schen Zellen alternirend angeordnet sind, in der Weise dass jede Zelle der zweiten Reihe nach innen wie nach aussen an einen Zwischenraum der ersten und dritten Reihe stösst, so kommt es, dass die Zellen der zweiten Reihe nach innen von dem breiten Ende des Phalangenfortsatzes, zu beiden Seiten von Phalangen erster Ordnung und nach aussen von den inneren Enden der Phalangen zweiter Ordnung begrenzt werden. —

In Betreff des Ursprunges bez. der Insertion der Phalangenfortsätze bin ich auf Grund eigener Präparate zu einer von der üblichen Auffassung etwas abweichenden Ansicht gekommen. Man sieht nämlich den stielförmigen Anfangstheil der Phalangenfortsätze nicht *unterhalb* der rechteckigen Platten, sondern *zwischen* je zwei Platten hervorkommen, und da es keinem Zweifel zu unterliegen scheint, dass letztere an je einer Corti'schen Zelle erster Reihe endigen, die Phalangenfortsätze dagegen den *Zwischenraum* zweier Zellen einnehmen, so *können* Platte und Fortsatz sich nicht decken, sondern *müssen neben einander entspringen und verlaufen. Zwischen* den Platten verlaufend hat auch DEITERS in seiner vorzüglichen Abbildung Fig. 11 die Phalangenfortsätze gezeichnet, und ebenso giebt die wohlgelungene Photographie der Lamina reticularis in KATZ' Atlas der normalen und pathologischen Anatomie des Ohres die Verhältnisse naturgetreu wieder.

An meinen Präparaten sowohl wie an den genannten Abbildungen sehe ich ferner die stielförmigen inneren Enden der Phalangenfortsätze aus *Vertiefungen* der geschlossenen Reihe äusserer Pfeilerköpfe hervorgehen, welche durch kleine, bald spitzere bald zinnenartige Vorsprünge von einander getrennt werden. Diese Vorsprünge halte ich für die äusseren Enden der äusseren Pfeilerköpfe und möchte annehmen, dass die Phalangenfortsätze sich in den Einsenkungen *zwischen* je zwei Pfeilerköpfen inseriren, bezw. von hier entspringen. Diese Einsenkungen wurden auch von Deiters beobachtet, aber *auf die Mitte* der äusseren Pfeilerköpfe selbst bezogen und als Einkerbungen bezeichnet. Dann müsste jedoch der Phalangenfortsatz unterhalb der rechteckigen Platte und zugleich mit dieser zu einer Corti'schen Zelle erster Reihe, oder schräge verlaufen, was eben nicht der Fall ist.

Die Lamina reticularis geht nach aussen in ein kurzes Netz von unregelmässig viereckigen Maschen über, welche als Deiters'sche Schlussrahmen bezeichnet werden. Auch diese Maschen sollen cuticulare Zellgrenzen darstellen. —

Die inneren Corti'schen Zellen sind cylindrische Gebilde, welche mit ihrem oberen mehr ovalen Ende in den bereits beschriebenen halbovalen Lücken an der Innenseite der inneren Pfeilerkopfreihe befestigt sind. Die genannten Lücken sind nach Schwalbe durch einen den Zellen angehörigen cuticularen Saum geschlossen (Lamina reticularis interna). Das Protoplasma der inneren Corti'schen Zellen ist granulirt, im unteren abgerundeten, etwas erweiterten Theile sieht man den grossen kugligen Kern. Das obere Zellende ist durch eine cuticulare Deckplatte geschlossen, auf welcher sich eine in spiraler Richtung angeordnete Reihe kleiner Stiftchen erhebt. Die Zahl dieser Stiftchen soll nach Retzius auf menschlichen inneren Zellen bis zu 20 betragen. —

Meine aus menschlichen Labyrinthen stammenden Präparate zeigten mir häufig auch die inneren Corti'schen Zellen in der Profilansicht nicht cylindrisch, sondern rundlich oder beutelförmig mit enger oberer Einschnürung an den inneren Pfeilerköpfen befestigt. Dann lag auch der Kern mehr central. Dieser Befund entsprach ganz demjenigen, welchen ich früher bereits mit Bezug auf die *äusseren* Corti'schen Zellen des Menschen beschrieben habe. Die Ursache dieser besonderen Kleinheit und Abrundung der menschlichen Corti'schen Zellen muss wohl in der lange Zeit dauernden Einwirkung der Chromsäure und Salpetersäure liegen, welcher menschliche Felsenbeine bedürfen, um schnittfähig zu werden. Dieselbe Ursache erklärt wohl auch den Umstand, dass der Stiftbesatz der inneren und äusseren Zellen an meinen Präparaten spärlicher war.

Der Zwischenraum zwischen den unteren Enden der inneren Corti'schen Zellen und dem Epithel der Zona perforata wird durch eine aus runden Kernen, protoplasmatischer Substanz und feinsten Fibrillen bestehende Lage ausgefüllt (Körnerschicht, Waldeyer, subepitheliale Schicht, Schwalbe). Innerhalb dieser Schicht steigen die aus der Zona perforata hervortretenden Nervenfasern empor; Schwalbe vergleicht die Körner deshalb den Kernen von Glia-Zellen. —

Die äusseren Corti'schen Zellen sowie die DEITERS'schen Zellen (von DEITERS selbst „Haarzellen" genannt) sind der Gegenstand zahlreicher werthvoller Untersuchungen gewesen, deren Resultate zu verschiedenen Ansichten über die Form und den Zusammenhang der genannten Zellen geführt haben. Nur das Wichtigere kann hier Berücksichtigung finden. —

BÖTTCHER, welchem sich HENLE und WINIWARTER anschlossen, beschrieb die beiden Zellarten als absteigende und aufsteigende Hörzellen; erstere haften mit breiterer Basis in der Lamina reticularis, und senden einen Fortsatz nach abwärts, welcher sich mit der Membrana basilaris verbindet. Letztere liegen umgekehrt mit ihrer Basis der Membrana basilaris auf, und senden einen Fortsatz nach oben, zur Verbindung mit der Lamina reticularis.

Nach DEITERS sind die Corti'schen Zellen cylinderförmig, senden am unteren Ende einen Fortsatz ab; die „Haarzellen" gleichen bipolaren Ganglienzellen, gehen nach oben und unten in einen dünnen Faden über. Der obere knüpft sich an die Lamina reticularis, der untere verbindet sich mit dem unteren Fortsatz der Corti'schen Zelle; der gemeinschaftliche Stiel haftet an der Membrana basilaris. Diese Annahme theilten MIDDENDORP und (mit Vorbehalt) auch KÖLLIKER.

HENSEN beschreibt die beiden Zellenarten (beim Kaninchen) in ähnlicher Weise wie DEITERS, sah aber keine Verbindung der Fortsätze.

WALDEYER, GOTTSTEIN und LAVDOWSKY betrachten die Corti'schen und Deiters'schen Zellen als Zwillingszellen, deren Protoplasma gemeinsam sei. Fortsätze gehen nach oben zur Lamina reticularis und nach unten zur Membrana basilaris ab. Nach WALDEYER und GOTTSTEIN enthält die Doppelzelle zwei Kerne. Der untere Fortsatz sendet eine Faser bis zum oberen Kern hinauf. Diese Faser spaltet sich hier in zwei Arme und umfasst den oberen Kern zangenförmig. LAVDOWSKY beschreibt seine vereinigten Zellen als Stab- und Zapfenzellen, welche einen Kern gemeinsam haben.

ROSENBERG, RETZIUS und SCHWALBE finden die äusseren Corti'schen Zellen mit freiem abgeschlossenem unterem Ende von der Lamina reticularis herabhängen, ohne Fortsatz, und isolirt von den Deiters'schen Zellen.

Meine eigenen Untersuchungen, über welche früher bereits berichtet worden ist, veranlassen mich, den letztgenannten Autoren beizustimmen. Die äusseren Corti'schen Zellen liegen mit ihren oberen Enden in den rundlichen Oeffnungen der Lamina reticularis in 3 alternirenden Reihen. Nach RETZIUS treten in der mittleren Schneckenwindung des Menschen 4, in der Spitzenwindung sogar 5, jedoch weniger vollständige Reihen auf; dem entsprechend verhält sich dann die Anordnung der Lamina reticularis. Die Zellen erscheinen bei Säugethieren cylindrisch, mit abgerundetem Ende, ohne unteren Fortsatz und hängen schräge in der Richtung von innen nach aussen von der Netzplatte herab. Beim Menschen finde ich die Form der Zellen rundlicher, zuweilen beutelförmig und nehme jetzt an, dass diese Formveränderung vielleicht auf Chromsäurewirkung zurückzuführen sei. Die Zellen sind beim Menschen zuweilen eigenthümlich glänzend, im Uebrigen fein granulirt und mit einem runden Kern versehen. An Flächenpräparaten sieht man auf der Ober-

fläche der Zellen eine in Spitzbogen- oder Hufeisenform stehende Reihe kleiner Punkte, welche dem Härchen- oder Stiftbesatz entsprechen dürften. Die Spitze des Bogens ist stets nach aussen gerichtet. An radiären Schnitten findet man gewöhnlich nur wenige kurze steife Härchen den Saum der Lamina reticularis überragen.

Die Deiters'schen Zellen bilden ein bei weitem schwierigeres Object der Untersuchung als die nach Corti benannten. Mit Sicherheit kann man wohl aussagen, dass ihnen ein fadenförmiges Gebilde zu Grunde liegt, welches von der Lamina reticularis bis zur Membrana basilaris reicht. Die Verbindung mit der Netzlamelle geschieht an den Phalangen; die erste Deiters'sche Zelle inserirt also an einer Phalange erster Ordnung. Nach Hensen's Auffassung sind die Phalangen überhaupt die oberen Endigungen der Deiters'schen Zellen. Das untere Ende des Fadens heftet sich mit einer geringen Verbreiterung in sehr regelmässiger Anordnung an die vestibuläre Fläche der Zona pectinata. An Flächenpräparaten, an welchen die Deiters'schen Zellen zerstört sind, sieht man meist 3 Reihen alternirend stehender Punkte, umgeben von polygonalen (5—6 seitigen) Zellgrenzen. Diese Punkte, welche bei stärkerer Vergrösserung als kleine Dreiecke erscheinen, sind die Insertionsstellen der Deiters'schen Zellfäden. Dies ergiebt sich zweifellos aus anderen Stellen, an welchen die Fäden ganz oder zum Theil erhalten geblieben sind (Fig. 2, *D. Z.*).

Schwieriger ist der protoplasmatische, den Kern enthaltende Theil der Zelle zu beurtheilen. Hier gelingt es kaum, eine deutliche Grenze namentlich im mittleren Drittheil der einzelnen Zellen zu finden. Das Protoplasma schrumpft oder zerfällt häufig in Folge der Einwirkung der zur Zeit üblichen Härtungs- oder Entkalkungsmittel und ebenso oft wird die Untersuchung durch feinkörnige Gerinnungsproducte beeinträchtigt. Nach Retzius ist der untere Theil der Zelle prismatisch und entspricht in seinen Umrissen der eben beschriebenen polygonalen Zeichnung, welche nach Entfernung der Deiters'schen Zellen auf der Zona pectinata zu Tage tritt, während der obere Theil als kegelförmig gestaltet, mit nach oben gerichteter Spitze beschrieben wird.

Nach Katz zweigt sich bei Kaninchen, Katzen und Meerschweinchen von der Mitte des durchgehenden Fadens ein zangen-becherförmiges Gebilde ab, welches das untere Ende und den Kern je einer äusseren Corti'schen Zelle umfasst. Eine derartige Anordnung würde offenbar mit der von Waldeyer-Gottstein beschriebenen grosse Aehnlichkeit besitzen.

Zwischen den äusseren Corti'schen Pfeilern und der ersten Reihe äusserer Corti'scher und Deiters'scher Zellen bleibt ein freier Raum übrig, welcher mit dem Tunnelraum durch die zwischen den äusseren Pfeilern bestehenden Lücken communicirt. Derselbe wird als Nuël'scher Raum bezeichnet. Da die inneren Pfeiler, dicht aneinander liegend, den Tunnelraum abschliessen, so ist Retzius der Ansicht, dass auch der Nuël'sche Raum gleich dem Tunnelraum gegen die Endolymphe vollständig abgeschlossen sei.

Auf die Deiters'schen Zellen folgen *die Hensen'schen Stützzellen*, welche den Wulst der Papilla spiralis nach aussen abschliessen. In Betreff ihrer Form und Stellung herrscht keine Regelmässigkeit. An radiären Durchschnitten menschlicher Schnecken sieht man nicht selten eine fächerförmige Anordnung der Zellen, indem sie ihr breiteres, den Kern enthaltendes Ende vestibularwärts kehren, das schmälere der Membrana basilaris zuwenden. Durch dies Verhalten kommt der steile Abfall der Papilla spiralis an deren Aussenseite zu Stande, zuweilen sogar in der Weise, dass das untere Ende der äussersten Hensen'schen Zelle wieder etwas weiter nach innen fällt, als der obere äussere Theil des Wulstes. Die Fächerbildung ist jedoch nie ganz vollständig, da das schmälere Ende der Zellen meistentheils nicht bis zur Basilarmembran herabreicht, sondern durch eine oder mehrere quergelagerte polygonale Zellen von der Grundmembran getrennt bleibt.

Zwischen dem äusseren Ende der Papilla spiralis und dem Uebergange in das Ligamentum spirale wird die Membrana basilaris von den sogenannten *Claudius'schen Zellen* bedeckt, welche in der Basalwindung die Formen hoher und stark granulirter Cylinderzellen mit niedrig gelegenem Kern zeigen, in den oberen Windungen dagegen bedeutend flacher sind. Diese epitheliale Bekleidung setzt sich eine Strecke weit auf die Aussenwand des Ductus cochlearis fort.

Die Membrana Corti.

Die Membrana Corti s. Membrana tectoria (Claudius), eine aus dem grossen Epithelialwulste hervorgegangene cuticulare Bildung, steht in einer gewissen Beziehung zu der Papilla spiralis, so dass ihre Beschreibung sich am besten hier anreiht. Die radiäre Breite der Membran wechselt nämlich je nach der Entfernung der Corti'schen Pfeiler von einander, sie ist daher in der Basalwindung am kleinsten und nimmt nach der Spitze der Schnecke hin zu, am bedeutendsten jedoch, entsprechend der oben bereits besprochenen Pfeilerstellung, vom ersten bis zum zweiten Windungsdurchschnitt (vgl. Fig. 1).

Die Membran beginnt auf der Crista spiralis, im inneren Winkel des Ductus cochlearis, in geringer Entfernung nach aussen von der Ansatzlinie der Reissner'schen Membran, und erstreckt sich über das Labium vestibulare hinaus, den Sulcus spiralis internus und die Papilla spiralis überdachend bis zum Beginn der Hensen'schen Stützzellen. Man unterscheidet 3 Zonen der Membran. Die innere Zone ist zart, nach Böttcher von hyaliner Beschaffenheit, verdickt sich wenig nach aussen zu, und geht am Labium vestibulare in die zweite Zone über, welche die bekannte regelmässige Streifenbildung erkennen lässt. Die Streifen verlaufen, leicht gewellt, in schräger Richtung; sie sind der Ausdruck feiner Fasern, aus welchen die Membran im wesentlichen gebildet zu sein scheint.

Auch diese Region zeichnet sich durch Transparenz aus. Bei tiefer Focaleinstellung kann man an Flächenpräparaten die einzelnen Theile der Papilla spiralis durch die Corti'sche Membran hindurch erkennen, selbstverständlich unter Einbusse an Deutlichkeit.

Die zweite Zone zeigt am gehärteten Präparate eine beträchtliche Zunahme des Dickendurchmessers bis etwa zu ihrer Mitte, welche hauptsächlich auf Rechnung einer stärkeren Wölbung der vestibulären Oberfläche kommt; nach dem äusseren freien Rande zu nimmt die Dicke der Membran dann wieder ab. Die tympanale (untere) Fläche der Membran verläuft ebener, daher gleicht der gestreifte Theil der Membran auf radiären Durchschnitten der Form einer umgekehrten Schaufel.

Die 3. Zone stellt ein kurzes, aus hyalinen Bälkchen bestehendes, theils viereckige, theils rundlich-ovale Maschen umschliessendes Netzwerk dar. Sie ist von der zweiten Zone durch einen hellen Saum geschieden; am äusseren Rande sieht man zuweilen die von entfernteren Punkten abgelöst erscheinenden Reste feinster Fasern. In der Basalwindung wird die zweite Zone nur von dem hellen Saume begrenzt.

Die tympanale Fläche der Membrana tectoria zeigt einen spiral verlaufenden Streifen, dem freien Rande der Huschke'schen Zähne entsprechend, ferner einen in gleicher Richtung ziehenden, aus kleinen höckerigen Hervorragungen bestehenden Strang (Hensen) oberhalb der inneren Corti-schen Zellen.

Die Substanz der frischen Membran wird von Hensen und Waldeyer als weich und gallertig beschrieben, während Deiters, Böttcher und Henle dieselbe für sehr elastisch hielten. An den Radiärschnitten gehärteter Präparate findet man allerdings die Membran in den meisten Fällen nach oben zurückgeschlagen und ihren äusseren Rand nach innen eingerollt, woraus man wohl auf elastische Eigenschaften des Gebildes schliessen könnte. Auch die in der Mitte der Membran auftretende Verdickung macht gewöhnlich den Eindruck, als sei sie durch Contraction der Fasern bedingt. Andererseits muss man Waldeyer wohl zugestehen, dass dieselben Wirkungen auch als Schrumpfungsprocesse in Folge der Behandlung mit Alkohol oder anderen Härtungsmitteln aufgefasst werden könnten.

Eine Befestigung der Membran mit ihrem äusseren Rande habe ich an Präparaten von Menschen und Thieren nie gefunden. Trotzdem ist es fraglich, ob nicht im lebenden Zustande eine Verbindung durch sehr zarte Fäden, welche bei der Präparation regelmässig zerreissen, mit der Papilla spiralis stattfindet. Von grosser Bedeutung sind jedenfalls die Untersuchungen von Böttcher und Retzius, von denen letzterer auch beim menschlichen Embryo eine Verbindung der Membran mit den oberen Platten der äussersten Deiters'schen Zellen beobachtete, während Böttcher die Härchen der inneren und äusseren Corti'schen Zellen als Fortsetzungen von Fasern betrachtete, welche sich vom Aussenrande der Corti'schen Membran nach abwärts senken. Henle gab nach Besichtigung Böttcher'scher Präparate die Verbindung der Membran mit den Corti'schen Zellen zu, Hensen bestritt sie dagegen auf das Entschiedenste.

Die vestibuläre Wand des Ductus cochlearis.

Die vestibuläre Wand des Ductus cochlearis, auch als Membrana Reissneri bezeichnet, beginnt auf der Firste der Crista spiralis (s. S. 106), wenn ein solcher Vorsprung vorhanden, sonst direct von der Oberfläche derselben. Man unterscheidet an ihr eine bindegewebige Grundlage, eine vestibuläre endotheliale, sowie eine tympanale niedrige, einschichtige epitheliale Bekleidung. Gefässbildung sieht man beim Menschen selten in der Membran, doch kommen ohne Zweifel capillare Gefässe in ihr vor. An radiären Durchschnitten sind dieselben beiläufig wohl schwer zu entdecken, für ihr Vorhandensein spricht jedoch schon der häufige Befund von gelbbraunem Pigment in der Membran.

Die endotheliale Bekleidung der vestibulären Seite bildet an menschlichen Präparaten dadurch eigenthümliche Zeichnungen, dass sie theils aus flachen runden Zellen mit grossen Kernen, theils aus halbmond- oder sichelförmigen, die ersteren umschliessenden Zellformen zusammengesetzt ist. Daneben kommen wieder langgestreckte spindelförmige Figuren vor. Diese sonderbaren Muster findet man auch in der zelligen Bekleidung der äusseren Sacculuswand. Das Epithel der tympanalen Seite ist eine Fortsetzung desjenigen, welches die Oberfläche der Crista bedeckt.

Die Membran scheint im lebenden Zustande einen gewissen Grad von Elasticität zu besitzen. An anderer Stelle habe ich über die verschiedene, entsprechend den Druckverhältnissen innerhalb der endo- und perilymphatischen Räume wechselnde Spannung und Wölbung der Membran beim Menschen berichtet. Man findet dieselbe zuweilen straff gespannt, auf dem Radiärschnitt eine gerade Linie bildend, bald convex nach der vestibulären Seite hin, bald umgekehrt in den Ductus cochlearis hinein gewölbt. Die Bestimmung des Winkels, welchen die Membran mit der tympanalen Wand des Ductus cochlearis bildet, ist deshalb nicht immer ausführbar. In dem Präparate der Fig. 1 war dieser Winkel in der Basalwindung sowohl wie in der Spitzenwindung grösser als in der Mittelwindung, doch scheinen individuelle Verschiedenheiten dabei vorzukommen. Die Vorhofswand ist zart und durchscheinend. In dieser Beziehung gelten auch für sie die gelegentlich der mikroskopischen Betrachtung der Corti'schen Membran gemachten Bemerkungen.

Die Aussenwand des Ductus cochlearis.

Die Aussenwand des Ductus cochlearis gehört dem vestibulären Abschnitte des Ligamentum spirale an. Das letztere bildet bekanntlich einen bindegewebigen, vom Perioste der Schneckenwindungen ausgehenden und auf dem radiären Durchschnitt halbmondförmig erscheinenden Vorsprung, welcher in den verschiedenen Windungen in Betreff der Grösse variirt. In der Basalwindung nimmt er einen grösseren Theil der Windung ein, seine radiäre Breite ist hier am stärksten entwickelt, und seine halbmondförmigen Spitzen erstrecken sich weit in die Scala vestibuli, sowie in die

Scala tympani hinein. Seine mit der Membrana basilaris zusammenhängende, sich zuschärfende Mitte (das eigentliche Ligamentum spirale mehrerer Autoren, Crista basilaris, SCHWALBE) ragt in der Basalwindung am weitesten vor.

Ausser der Verschmälerung des Ligamentum spirale in den oberen Windungen finden wir daselbst eine Ungleichheit seiner vestibulären und tympanalen Abschnitte. Entsprechend der Grössenzunahme der Scala vestibuli und Abnahme der Scala tympani nach der Schneckenspitze hin, rückt die Insertionsstelle der Membrana basilaris nach abwärts. Der vestibuläre Abschnitt des Ligamentes vergrössert sich daher auf Kosten des tympanalen; zugleich ragt letzterer unterhalb der Membrana basilaris weiter nach innen vor. Die Halbmondform des Ligamentes tritt deshalb in den oberen Windungen weniger deutlich hervor als in den unteren (vgl. Fig. 1).

Das Ligamentum spirale besteht aus kurzen, feinen, netzförmig mit einander verwebten Bindegewebsfäden, zwischen welchen zahlreiche, mit Fortsätzen versehene Zellen eingelagert sind. Sämmtliche Züge dieses maschigen Gewebes, besonders diejenigen der tympanalen Hälfte des Ligamentes streben nach der Ansatzstelle der Membrana basilaris zu. Hier convergiren sie büschelförmig als feine Streifen, und gehen in die mittlere Partie der Grundmembran über, während der obere (vestibuläre) Rand des Ligamentes daselbst von einer hyalinen, mit der homogenen Membran der Lamina basilaris zusammenhängenden Schicht bedeckt wird. Das Ligamentum spirale ist gefässreich; man findet häufig Gefässe, welche aus dem Perioste der Scala tympani stammend, sich in das Ligament hinein fortsetzen.

Innerhalb des Ductus cochlearis, dicht über dem Ansatze der Membrana basilaris bildet das Ligamentum spirale einen rundlichen, wulstartigen Vorsprung (Prominentia spiralis externa, SCHWALBE, Crista ligamenti spiralis, BOETTCHER, Vas prominens, HENSEN). Die Furche zwischen diesem Vorsprunge und dem Ansatze der Membrana basilaris wird als Sulcus spiralis externus bezeichnet. Sie wird von einer Fortsetzung des vestibulären Epithels der Grundmembran (der CLAUDIUS'schen Zellen) bekleidet. Diese Zellen nehmen bis etwa zur Mitte der Prominentia spiralis an Höhe zu, werden jedoch weiter nach oben wieder flacher; sie sind im oberen Dritttheile stark gekörnt, im unteren Theile liegt ein runder Kern.

An der unteren Wölbung der Prominentia spiralis sah BÖTTCHER Epithelzellen, welche Fortsätze in das Bindegewebe des Ligamentum spirale sandten, und glaubte hier contractile Elemente zu entdecken. KATZ konnte diese Befunde bei jungen Thieren bestätigen.

Die Prominentia spiralis selbst besteht aus einer Vereinigung von Zellen und bindegewebiger Substanz; sie zeigt an manchen radiären Schnitten die quer getroffenen Lumina eines oder zweier kleiner, spiral

verlaufender Gefässe. In der Anfangswindung ist sie am stärksten entwickelt.

Zwischen der Prominentia spiralis und dem Ansatze der Reissner-schen Membran ist das Ligamentum spirale von einer gefässhaltigen Epithellage, der Stria vascularis, bedeckt, welche sich an Durchschnitten nicht selten von ihrer Grundlage im Zusammenhange abgelöst zeigt. Die Blutgefässe erscheinen meistens spiral verlaufend, doch sieht man auch Gefässe aus dem Ligamentum spirale in das Epithel übertreten, in der Richtung der Schneckenaxe weiterziehen und zuweilen Schlingen bilden.

Die Zellen der Stria vascularis sind mehrschichtig gelagert. Die oberflächliche Lage derselben zeigt beim Menschen bald mehr cubische bald cylindrische Figuren. Die Formen der tieferen Zellen sind so bizarr und wechselnd, dass alle bisherigen Versuche, dieselben zu beschreiben, oder in die Rubriken der geläufigen Zellbilder einzureihen, immer wieder die Schwierigkeit einer befriedigenden Lösung der Aufgabe erkennen lassen. Man sieht nämlich an dünnen Durchschnitten ausser den die Gefässe umgebenden Zellen ein Gerüst von Fasern, welche bald als Ausläufer der Zellen, bald als bindegewebige Grundlage derselben, dann wieder als Kittsubstanz erscheinen. Katz beschrieb neuerdings Zellformen, welche u. A. an die Bilder von Schwämmchen oder Pilzen erinnerten; das Protoplasma derselben zeigte fibrilläre Streifung, ferner nach unten und nach den Seiten abgehende Fortsätze, welche sich in dem darunter liegenden Bindegewebe verloren. Die tiefer liegenden Zellen sind nach Katz Bindegewebs- oder Lymphzellen. Der untere Theil der Stria vascularis enthält reticulirtes *Bindegewebe,* demnach fasst Katz die Stria nicht als gefässhaltiges *Epithel* auf.

An der Verbindungsstelle der Reissner'schen Membran mit dem Ligamentum spirale sieht man zuweilen einen kleinen Vorsprung des letzteren.

Die Nerven der Schnecke.

Die Nerven werden der Schnecke durch den Ramus cochleae des N. acusticus zugeführt. Seine Fasern sind zart, schliessen dicht an einander und unterscheiden sich dadurch von den kräftiger hervortretenden benachbarten Fasern des N. facialis, welche sich in Folge reichlicherer Bindesubstanz und grösserer Breite schärfer markiren.

Was die Breite der einzelnen Faser betrifft, so ist es bekannt, dass breitere und schmälere Fasern mit einander abwechseln, Messungen daher schwierig sind. Vergleicht man eine grössere Anzahl, so stellt sich das Verhältniss der gleichmässig mit Chromsäurelösung behandelten Nerven im inneren Gehörgange ungefähr in der Weise, dass die Fasern des Ramus cochleae eine Breite von 6—8 μ zeigen, diejenigen des N. vestibuli 6 bis 10 μ, die Fasern des N. facialis dagegen 10—12 μ breit sind. Im Innern des Modiolus scheinen die Cochlea-Fasern an Breite noch mehr abzunehmen. Im Uebrigen haben die Fasern des Schneckennerven den gleichen histologischen Bau wie die benachbarten Nerven.

Ein Theil des Ramus cochleae dringt durch den Tractus spiralis foraminulentus in den lang gestreckten Anfangstheil der Schnecke, um

innerhalb der Canälchen der Lamina spiralis ossea zum Ductus cochlearis zu ziehen. Diese Nervenbündel sind im Anfangstheile der menschlichen Schnecke dünner und spärlicher als diejenigen, welche den eigentlichen Schneckenwindungen angehören, ein Verhalten, welches bei der Beurtheilung etwaiger atrophischer Zustände des Nerven Berücksichtigung erheischt.

Ein anderer Theil des Nerven dringt durch den Canalis centralis in den Modiolus der Schnecke, und sendet in diesem Verlaufe ein reiches Geflecht von Fasern in die spiral gewundene Lamina basilaris ossea bis in den Hamulus derselben. Bevor diese Fasern in die Grundplatte eindringen, durchsetzen sie ein Gebiet von Ganglienzellen, das Ganglion spirale, welches, in dem Canalis spiralis Modioli (Rosenthal) eingeschlossen, als continuirlicher, cylindrisch geformter Streifen die Windungen der Schnecke begleitet. Die Ganglienzellen werden als bipolare Zellen beschrieben. Es gelingt jedoch trotz aller Bemühungen kaum je, das genauere Verhalten der nervösen Fasern zu diesen Zellen zu entdecken, da Durchschnitte die radiär verlaufenden Nervenfasern grösstentheils in anderer Richtung durchtrennen, die im Präparate aus dem Ganglion austretenden Fasern somit nicht als Fortsetzungen der eintretenden zu betrachten sind. Die Ganglienmasse ist von einem dichten Netz capillarer Blutgefässe durchsetzt. Im Anfangstheile der Schnecke sind auch die Ganglienzellen, entsprechend den Nervenfasern, äusserst gering an Zahl.

Die radiär verlaufenden Nervenbündel verzweigen sich nach der Peripherie hin, indem sie zugleich vielfach Fasern mit einander austauschen. Diese, weniger zutreffend auch als Anastomosen bezeichneten Fasern verlaufen nicht nur mit spitzer Winkelbildung zum nächsten Bündel, sondern gehen auch bogenförmig und sogar rechtwinklig von einem Bündel ab, um sich einem entfernter liegenden wieder anzuschliessen, und mit diesem weiter zu ziehen. Dem entsprechend sieht man, namentlich in der ersten Windung, zahlreiche spiral verlaufende Züge von Nerven sich mit den in radiärer Richtung angeordeten kreuzen.

In der Gegend des Sulcus spiralis internus vereinigen sich die Nervenfasern wieder zu regelmässigen flachen Büscheln, welche gegen die Löcher der Zona perforata hin ziemlich schroff in eine lanzettförmige Spitze übergehen. Aus dieser Spitze entwickeln sich die für den Durchtritt bestimmten Fasern.

Die letzteren verlieren beim Uebergange in den Ductus cochlearis ihre Markscheide und bilden hier ein System sowohl radiär wie spiral verlaufender feinster Fibrillen, deren Endigungsweise oder Beziehung zu den Zellen der Papilla spiralis mit Sicherheit noch nicht erforscht werden konnte. Es steht fest, dass radiäre Fasern die Zwischenräume der inneren Pfeiler durchdringen und den Tunnelraum bald in schräger, aufwärts steigender, bald in horizontaler Richtung durchziehen, wobei sie häufig

varicöse Anschwellungen erkennen lassen; nach aussen von den äusseren Pfeilern verlieren sie sich meist inmitten geronnener lymphatischer oder protoplasmatischer Substanz. Es steht ferner fest, dass spiral und zugleich parallel mit einander verlaufende Züge von Fibrillen, welche die radiären Fasern an Zartheit noch übertreffen, an bestimmten Theilen der Papilla spiralis nachweisbar sind. Man sieht einen *innersten Spiralfaserzug* auf der Innenseite der inneren Pfeiler unterhalb der inneren Corti-schen Zellen spiral verlaufen; ein *innerer Tunnelfaserzug* findet sich auf der äusseren Seite der inneren Pfeiler, in einiger Höhe oberhalb der inneren Bodenzellen; je ein äusserer spiral verlaufender Zug ist an der inneren Seite der Deiters'schen Zellen beobachtet worden. —

Nach Retzius verlaufen diese letzteren Fasern (sowie die des inneren Tunnelstranges) beim Menschen dichter beisammen, und bilden auf dem Querschnitte ein länglich ovales Bündel. Nach demselben Autor biegen die radiären Fasern in die spirale Richtung um, und zwar verhalten sie sich folgendermaassen: Nach dem Durchtritt durch die Foramina nervina der Zona perforata gehen einzelne Fibrillen aufwärts, und umstricken das untere Ende der inneren Corti'schen Zellen, andere dringen in den Tunnel und bilden durch Umbiegen den inneren Tunnelfaserzug. Von diesen gehen wiederum Fasern in radiärer Richtung ab bis zum ersten spiralen Zug, welcher auf der Innenseite der ersten Reihe Deiters'scher Zellen verläuft, um sich diesem Zuge in spiraler Richtung anzuschliessen. Beim Menschen hat Retzius bis jetzt keine radiären Fasern von hier bis zum zweiten, dritten oder vierten Zuge verfolgen können, nimmt aber einen derartigen Uebergang mit Bestimmtheit an.

Katz schliesst sich im Wesentlichen den Anschauungen von Retzius an, lässt aber aus den Spiralfaserzügen Fibrillen hervorgehen, welche theils mit der Waldeyer'schen Körnerschicht, theils mit den inneren und äusseren Corti'schen Zellen, sowie mit den Deiters'schen Zellen in Verbindung stehen.

§ 2. Die Säckchen des Vorhofes.

Der Utriculus.

Der Utriculus [1]) stellt einen der Wand des Recessus hemisphaericus zunächst liegenden, unregelmässig geformten Schlauch dar, welcher sich nach oben erweitert, dem ovalen Fenster gegenüber jedoch seitlich abgeplattet und stark concav gekrümmt erscheint. Nach oben geht derselbe in die Ampullen des vorderen und horizontalen Bogenganges (Fig. 5), nach unten und hinten in diejenige des hinteren Bogenganges über (Fig. 6). An der inneren hinteren Seite findet die Vereinigung des hier trichterförmig ausgezogenen Schlauches (Fig. 6) mit dem gemeinsamen Schenkel des oberen und hinteren häutigen Bogenganges statt; dicht vor diesem

1) Bei der Beschreibung der Vorhofsgebilde wird die Richtung von der Schnecke nach dem Vorhofe und den Bogengängen als „*von vorne nach hinten*“ verlaufend angenommen. Das ovale Fenster liegt in der „*äusseren*“ Wand, die entgegengesetzte Vorhofswand ist demnach „*die innere*“. In Betreff der Bezeichnungen „*oben*“ und „*unten*“ kann kein Missverständniss stattfinden.

mündet das Verbindungscanälchen, welches in den Ductus endolymphaticus[1]) führt, und als Canalis utriculo-saccularis beschrieben wird (Fig. 5). An der hinteren Wand verbindet sich der Utriculus mit dem nicht ampullären Schenkel des horizontalen Bogenganges. —

Die obere erweiterte Partie des Schlauches wird als Recessus utriculi, die Ausbuchtung, welche den Uebergang in den gemeinsamen Bogengangs-Schenkel bildet, als Sinus superior, die ziemlich enge Verbindungsröhre mit der unteren Ampulle als Sinus posterior bezeichnet.

Der Recessus utriculi zeigt an seiner äusseren Wand eine in der Höhe des oberen Randes der Steigbügelplatte beginnende und bis zum unteren Drittel derselben herabreichende bindegewebige Verstärkung, innerhalb welcher Fasern des Ramus vestibuli in langen Zügen von vorne her zu dem an der Innenseite dieser Wand gelegenen Nervenepithel, der sogenannten Macula utriculi treten. Die letztere ist, worauf RÜDINGER aufmerksam machte, ziemlich im rechten Winkel gegen die Macula des Sacculus gelegen (vgl. Fig. 4). —

Der Utriculus ist durch bindegewebige Fäden (Ligamenta labyrinthi, RÜDINGER) am Periost der Vorhofswandungen befestigt. Nur mit der Steigbügelplatte finden, abgesehen von zuweilen vorkommenden pathologischen Entzündungsresiduen, keine Verbindungen statt.

Der Sacculus.

Die Gestalt des Sacculus ist zum Theil durch den Boden und den Umkreis des Recessus sphaericus bestimmt, dessen uhrglasförmige Vertiefung ausser dem Periost eine bindegewebige Grundlage enthält. Diese Grundlage trägt auf ihrer freien Oberfläche das dem Sacculus angehörige Nervenepithel, die Macula sacculi, und nimmt die der letzteren zustrebenden Nervenfasern nach deren Durchtritt durch die Macula cribrosa auf. Die vom Umkreise des Recessus sphaericus aufsteigenden häutigen Wandungen des Sacculus erheben sich nach hinten und oben, einen Schlauch bildend, welcher sich mit flachem Ende an die vordere untere Wand des Utriculus, nahe der unteren Grenze der Macula utriculi anheftet (Sinus utricularis sacculi, RETZIUS). Diese Anheftung wird an der äusseren Seite durch bindegewebige Fasern (Ligamentum sacculi utriculare, RÜDINGER) verstärkt. —

Die Form des Sacculus ist dadurch schwer verständlich, dass der schlauchförmige, vom Umkreise des Recessus sphaericus aufsteigende Theil desselben sich nicht in der Richtung einer im Centrum des Recessus errichteten verticalen Axe erhebt, sondern sich in schräger Richtung nach hinten und oben umlegt. Die äussere Wand des Sacculus zieht daher flach über die vordere Hälfte des Recessus hinweg; auf verticalen Serienschnitten, welche von der Schnecke aus in den Vorhof hinein fortschreiten, verläuft daher die Durchschnittslinie der äusseren Sacculus-Wand an den ersten

1) s. Aquaeductus vestibuli.

Schnitten vom unteren bis zum oberen Rande des Recessus und scheint hier zu endigen. An diesen Schnitten, welche den Sacculus also von vorn eröffnen, erhält man den Eindruck, als bestehe das Säckchen nur aus der den

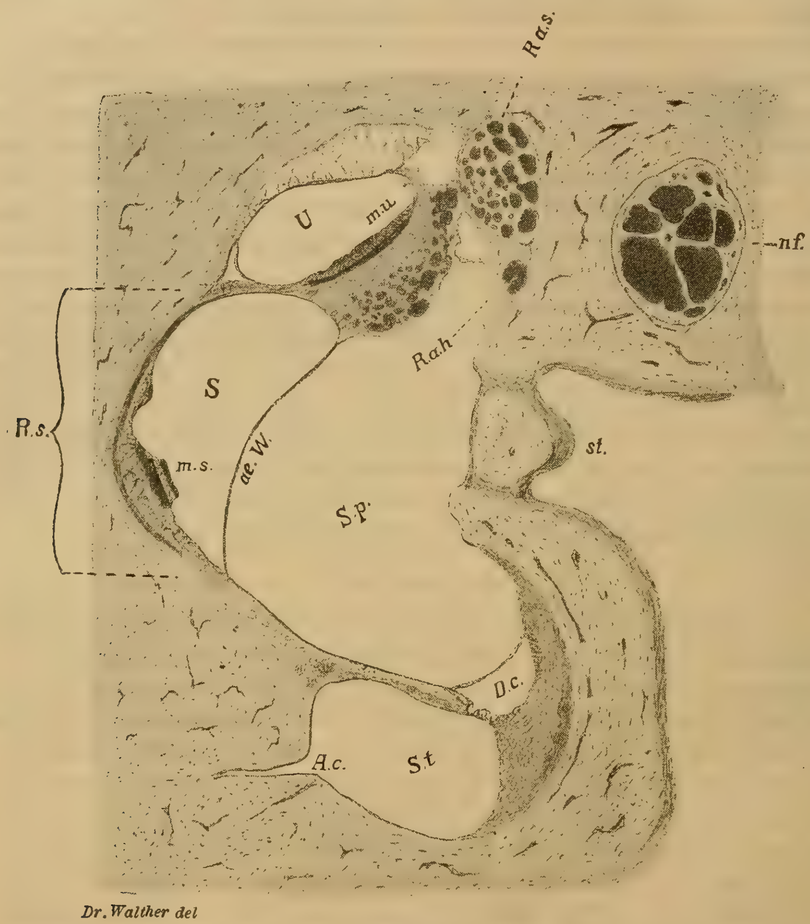


Fig. 4.

Verticalschnitt durch den Anfangstheil der Schnecke und des Vorhofes eines erwachsenen Menschen. (HARTN. 3/1. Uebersichtsbild.)
R. s. Recessus sphaericus. *St.* Durchschnitt durch den vorderen Theil der Steigbügelplatte. *S. p.* Sinus perilymphaticus. *D. c.* Ductus cochlearis. (Durch die Reissner'sche Membran vom Vorhofe abgeschlossen. Grösse des Ligamentum spirale zu beachten.) *S. t.* Scala tympani. *A. c.* Aquaeductus cochleae. *S.* Sacculus. *m. s.* Macula sacculi. *ae. W.* Aeussere Wand des Sacculus. Anheftung des Sacculus an den Utriculus. *U.* Utriculus (dessen Recessus durch den Schnitt eben eröffnet wurde.) *m. u.* Macula utriculi; im Bindegewebe die quer durchschnittenen, dem Neuro-Epithel zustrebenden Nervenbündel. *R. a. h.* Nervenzweig für die Ampulle des horizontalen Bogenganges. *R. a. s.* Nervenzweig für die Ampulle des oberen Bogenganges. *n. f.* Nervus facialis.
Die Entfernung von der Innenseite der Steigbügelplatte bis zur äusseren Sacculus-Wand betrug an diesem Präparate 1,90 mm. In vorausgehenden Schnitten schloss die Durchschnittslinie der äusseren Sacculus-Wand das Segment des Recessus sphaericus sehnenartig ab.

Recessus sphaericus ausfüllenden bindegewebigen Grundlage nebst Macula, und einer den Recessus *abschliessenden* äusseren Wand. Letztere zeigt sich erst an den folgenden Schnitten vom Recessus abgehoben (Fig. 4), während zugleich die Durchschnittslinie der inneren Wand sichtbar wird.

Nach innen und hinten geht der Sacculus in den Ductus endolymphaticus über, welcher im weiteren Verlaufe den Canalis utriculo-saccularis aufnimmt, wodurch eine indirecte Verbindung beider Säckchen hergestellt wird. Vom Boden des Sacculus geht ferner nach unten und aussen der Canalis reuniens ab, welcher, auf dem Periost des Vorhofes verlaufend, sich in den Vorhofsblindsack des Ductus cochlearis einsenkt.

Durch die Verschmälerung, welche das Lumen des Utriculus in der Richtung von oben nach unten erfährt, und entsprechend der Krümmung desselben der Steigbügelplatte gegenüber, entsteht zwischen dieser und der äusseren Wand des Utriculus ein grösserer perilymphatischer Raum, welcher sich nach vorn und abwärts an der äusseren Fläche des Sacculus fortsetzt und in die Scala vestibuli übergeht, Sinus perilymphaticus vestibuli, Odenius. Sacculus perilymphaticus, Rüdinger (früher; jetzt mit Retzius: Cisterna perilymphatica).

Die Ampullen.

Die häutigen Ampullen füllen den für sie bestimmten knöchernen Hohlraum fast vollständig aus, so dass nur ein verhältnissmässig kleiner Theil desselben für kurze Anheftungsbänder übrig bleibt. Am Boden der Ampulle, welcher die Verlängerung der convexen Wand eines Bogenganges darstellt, erhebt sich die häutige Wand zu der sichelförmigen, das Nervenepithel tragenden Crista ampullaris (Fig. 7). Die Basis der Sichel ist breiter als die Schneide derselben und auch diese endet nicht mit scharfem, sondern mit leicht gewölbtem Rande, so dass Querschnitte durch die Crista das Bild eines zungenförmigen Vorsprunges liefern (Fig. 5 und 6). Die Cristae bestehen aus bindegewebiger, gefässreicher Grundlage und enthalten die zum Endepithel verlaufenden Nerven. Sie liegen der Einmündung in den Utriculus näher als der Bogengangsöffnung (Odenius). Gegen die Längsaxe ihrer Ampulle ist jede der drei Cristae senkrecht gestellt; im Raume liegen sie wiederum annähernd in drei senkrecht gegen einander gerichteten Ebenen.

Die der Crista gegenüber liegende innere Wand der Ampulle wird als Dach derselben bezeichnet. An der Innenseite des Daches erhebt sich das flache Epithel zu etwas höheren, oft gelb pigmentirten Zellen, und bildet dadurch einen schmalen, als Raphe beschriebenen Streifen (Hasse). An der Aussenseite des Daches, im Bereiche der Anheftungsbänder, verläuft meist ein grösseres Blutgefässchen, in der dem Längsdurchmesser der Ampulle entsprechenden Richtung (in Fig. 7 also quer durchschnitten).

Die Bogengänge.

Die häutigen Bogengänge sind am Periost der convexen[1]) Wand der knöchernen Canäle befestigt, und durch bindegewebige Ligamente, deren

1) Richtiger würde man nach Henle sagen müssen: „An dem vom Krümmungsmittelpunkte entferntesten Theile der knöchernen Wand“.

Anzahl wechselt, seitlich fixirt (RÜDINGER). Ihr Querschnitt ist an streng senkrecht gegen die Längsaxe geführten Schnitten kreisrund, an schrägen Schnitten demnach elliptisch. Sie füllen nur einen kleinen Theil des

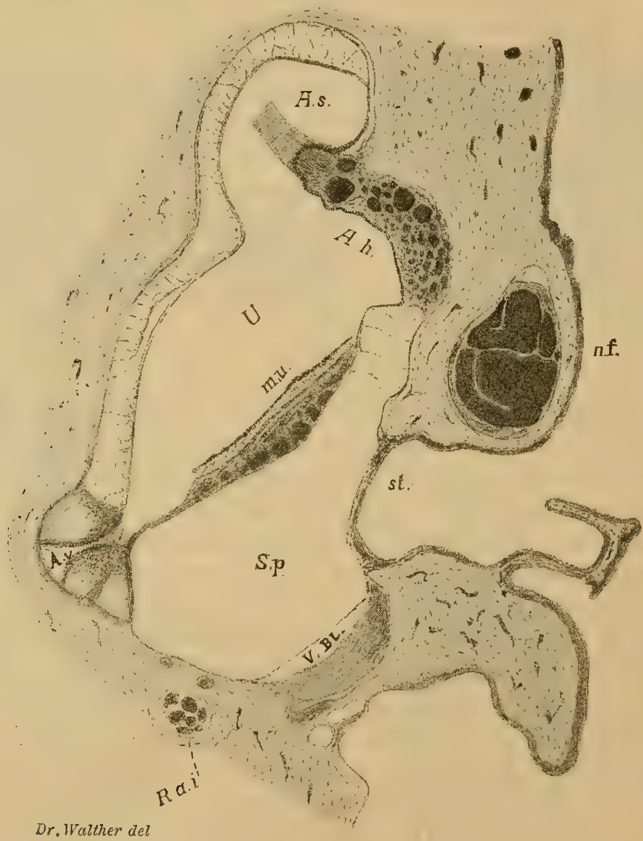


Fig. 5.

Verticalschnitt durch den Vorhof desselben Individuums weiter nach hinten von dem in Fig. 4 dargestellten. (Dieselbe Vergrösserung.)

St. Steigbügelplatte. Nach aussen sieht man einen Theil des vom Schnitt getroffenen Steigbügelköpfchens. *S. p.* Sinus perilymphaticus. *U.* Utriculus, in die Ampullen des oberen (*A. s.*) und horizontalen Bogenganges (*A. h.*) übergehend. Zungenförmiger Durchschnitt der quer getroffenen Crista nebst Cupula in der oberen Ampulle. In der horizontalen Ampulle hat der Schnitt das Nervenepithel noch nicht getroffen. *m. u.* Macula utriculi. *A. v.* Aquaeductus vestibuli mit dem Utriculus communicirend. *V. Bl.* Vorhofsblindsack. Derselbe zeigt, wie REICHERT zuerst hervorhob, auf dem Querdurchschnitt die Figur eines Kreissegmentes. Die Sehne desselben wird von der Reissnerschen Membran gebildet Der Bogen des Segmentes wird zum Theil von einem bindegewebigen Polster, einer Fortsetzung des Ligamentum spirale ausgefüllt. *R. a. i.* Nervenzweig zur Ampulle des hinteren Bogengangs ziehend. *n. f.* Nervus facialis. — Die Entfernung vom inneren Rande des oberen Ringband-Durchschnittes am Steigbügel, bis zum Utriculus, betrug an diesem Präparate 0,5 mm, vom unteren Ringband-Durchschnitte bis zum Utriculus 1,75 mm.

knöchernen Ganges aus. Da sie excentrisch in demselben liegen (RÜDINGER), so findet auch ihr Uebergang in die Ampullen excentrisch statt, so dass die Erweiterung der letzteren hauptsächlich durch eine Vorwölbung der concaven Wand des häutigen Bogenganges bedingt wird, während dessen

convexe Wand, wie oben bemerkt wurde, in den Boden der Ampulle übergeht.

Die häutigen Wandungen der Säckchen, Ampullen und



Fig. 6.

Verticalschnitt durch den Vorhof desselben Individuums weiter nach hinten von Nr. 5. (Dieselbe Vergrösserung.)

St. Durchschnitt durch den hinteren Theil der Steigbügelplatte. *S. p.* Sinus perilymphaticus. *U.* Utriculus. *m. u.* Macula utriculi. *A. h.* Ampulle des horizontalen Bogenganges. Crista derselben nebst Cupula und den wallförmigen Erhebungen des Seitenepithels. *A. i.* Ampulle des hinteren Bogenganges. Nervenepithel und Cupula von diesem Schnitte noch nicht getroffen. *L. A. s.* Ligamenta ampullae sup. Der Schnitt hat hier bereits die an der hinteren Wand der oberen Ampulle befindlichen Befestigungsbänder getroffen. *S. s.* Sinus superior. Uebergang des Utriculus in den gemeinsamen Schenkel des oberen und hinteren Bogenganges. Der Canal selbst kann bei dieser Schnittrichtuug nicht im Längsdurchmesser getroffen, deshalb hier nicht zur Anschauung gebracht werden. Dasselbe gilt für die Einmündung des nicht ampullären horizontalen Bogengangsschenkels. *S. po.* Sinus posterior. F^1 und F^2. Vorspringende Falten der Utriculuswand beim Uebergange in die horizontale und untere Ampullo im Querdurchschnitt sichtbar. *A. v.* Querdurchschnitt des Aquaeductus vestibuli im Knochen; die häutige Wand desselben ist an der oberen Peripherie vom Knochen etwas abgelöst. Oberhalb und unterhalb des Aquaeductus ein Querschnitt eines Blutgefässes sichtbar. Am Boden des Sinus perilymphaticus sieht man den Rest des bindegewebigen Polsters, welches dem Vorhofsblindsack angehörte. Befestigungsbänder (Ligamenta labyrinthi, RÜDINGER) umgeben den Utriculus wie in den beiden vorhergehenden Abbildungen auf allen Seiten, mit Ausnahme seiner der Steigbügelplatte gegenüber liegenden Partie. *n. f.* Nervus facialis.

Bogengänge bestehen aus einer äusseren, dicht verflochtenen, zahlreiche Kerne enthaltenden Bindegewebsschichte (Propria, Henle), welche nach innen in eine homogene Lage (Basalmembran, Henle, hyaline Tunica propria, Rüdinger) übergeht. Letztere tritt in den Ampullen und Bogengängen heller und schärfer hervor als in den Säckchen und erhebt sich in den Bogengängen in Form von halbkugelförmigen, zuweilen zart concentrisch gestreiften Vorsprüngen, welche vereinzelt, oder zu Haufen vereinigt, in das Lumen des Bogenganges hineinragen, und als Papillen oder Zotten (Rüdinger) bezeichnet werden. Sie fehlen meist an der dem Knochen anhaftenden Partie der Bogengänge.



Fig. 7.

Nach einem Präparate aus der Ampulle des oberen Bogenganges eines erwachsenen Menschen. (Hartn. 3/4.)

Die Einzelheiten werden nach der Beschreibung im Texte leicht verständlich sein. Die Cupula hatte sich um ein Geringes vom Nervenepithel entfernt, war im Uebrigen gut erhalten, bis auf die rechts oben fehlende Partie. Trotzdem lassen sich die Umrisse des oberen Cupula-Endes aus dem erhalten Gebliebenen ohne Schwierigkeit ergänzen. Die Höhe der Cupula betrug an diesem Präparate 0,70—0,76 mm, die Entfernung von der Mitte des Nervenepithels bis zum Dache der Ampulle 1,30 mm.

Eine krankhafte Vermehrung und Wucherung der Papillen scheint zuweilen vorzukommen.[1]) In einem derartigen Falle sah ich sie auch an der homogenen Schicht des Utriculus in grosser Anzahl.

In der äusseren Sacculus-Wand beobachtete ich zuweilen Spaltung in zwei Blätter, welche durch querverlaufende Brücken wieder mit einander verbunden waren, oder auch vereinzelte rundliche Lücken.

Die Innenfläche des häutigen Bogengang-Apparates und der Säckchen wird, mit Ausnahme der Nervenendstellen und deren Nachbarschaft, von einer Schicht polygonalen Pflasterepithels bedeckt. In der Umgebung der Maculae und Cristae erhebt sich das Epithel zu anfangs cubischen, dann cylindrischen oder prismatisch geformten Zellen.

1) Vielleicht haben Lucae, welcher die Papillen überhaupt für pathologische Produkte hielt, solche Präparate vorgelegen.

In den Ampullen wird die cylinderförmige Epithelschicht an beiden Enden der Crista gewöhnlich als halbmondförmige, vom Nervenepithel durch eine Rinne getrennte Erhebung beschrieben (Plana semilunata, STEIFENSAND). An Präparaten menschlicher Ampullen finde ich dagegen, dass diese wallartige, an die Prominentia spiralis des Ligamentum spirale erinnernde Erhebung sich um die ganze Crista herum fortsetzt, und dass sich nicht selten in diesem bindegewebigen, mit hohen prismatischen Zellen besetzten Walle ein kleiner gefässartiger Hohlraum nachweisen lässt. Von der Oberfläche betrachtet, zeigt dies Epithel eine schöne, aus polygonalen Feldern bestehende Zeichnung. Die Kerne dieser Zellen liegen nahe der Basis, die Zellen selbst erscheinen nach Behandlung mit Osmiumsäure stark gekörnt.

Das Endothel, welches das Periost der Labyrinthräume bekleidet, setzt sich auf die Anheftungsbänder der Säckchen und Bogengänge fort. SCHWALBE vergleicht diese Bänder mit den Bälkchen des subarachnoidalen Gewebes, und findet auch an den freien Aussenflächen der Säckchen und Bogengänge einen endothelialen Ueberzug, welcher da, wo Nervenfasern zu Tage treten, ebenfalls auf diese übergeht. Von der eigenthümlichen endothelialen Bekleidung der äusseren Sacculus-Wand war schon auf S. 118 die Rede.

Das Nervenepithel der Säckchen und Ampullen.

Das Nervenepithel der Maculae und Cristae ruht auf einer homogenen Basalmembran, welche sich deutlich von der unter ihr befindlichen Bindegewebslage unterscheidet. Es bietet hinsichtlich der Erforschung seiner Zellformen und deren Verbindung mit Nervenfasern ähnliche Schwierigkeiten wie die Nervenendapparate in der Schnecke. Die nicht geringe Zahl von einander abweichender Anschauungen hervorragender Histologen giebt davon Zeugniss. Es würde zu weit führen, auf die divergirenden Ansichten derselben hier näher einzugehen. In einem Punkte herrscht zur Zeit allerdings eine erfreuliche Uebereinstimmung. Man nimmt allgemein an, dass die Form und der Bau des Nervenepithels, sowohl in den Maculae der beiden Säckchen, wie in den Cristae der Ampullen im Wesentlichen der gleiche sei. Nur in einer Beziehung unterscheidet sich das Epithel der Cristae von dem der Maculae, indem es das letztere um ein Geringes an Höhe übertrifft.

Die Untersuchungen des Nervenepithels ergeben nun im Uebrigen zweierlei Arten von Zellen, deren eine das eigentliche, mit den terminalen Nervenfasern zusammenhängende Sinnesepithel darstellt, oder nach einer, der physiologischen Function allerdings besser entsprechenden Auffassung (RETZIUS, WALDEYER), den *Ursprung* der hier beginnenden Nervenfasern erkennen lässt, während die übrigen Zellformen wahrscheinlich als Stützzellen zu betrachten sind.

Die nervösen Zellen bezeichnen wir mit RETZIUS als *Haarzellen*, die Stützzellen als *Fadenzellen*. Erstere unterscheiden sich schon bei schwacher Vergrösserung durch ihre dunklere Färbung, stärkere Körnung und durch ihre Form von den Fadenzellen. Sie scheinen von der freien Oberfläche des Epithels herabzuhängen, erreichen aber mit ihren unteren,

bald mehr bald weniger abgerundeten, zuweilen etwas ausgebauchten unteren Enden nicht die Basalmembran, sondern reichen nur bis zum mittleren Drittheil oder höchstens bis zur Mitte der Epithelschicht.

Auch die Form *dieser* Zellen ist wesentlich von der Präparationsmethode abhängig. v. Ebner machte bereits darauf aufmerksam, dass die mit Osmiumsäure behandelten Zellen sich in Betreff der Grösse und Form erheblich von den in Chromsäurelösungen gehärteten unterscheiden. Letztere sind bedeutend kleiner; ihr unteres Ende zeigte sich mir an menschlichen Präparaten nicht selten spitz zulaufend, und dann zuweilen scheinbar direct in eine Nervenfaser übergehend.

Die Haarzellen enthalten im unteren Ende einen kugligen Kern. Das freie Ende dieser Zellen trägt die meist etwas gebogen erscheinenden Härchen, welche nach Retzius wieder aus zahlreichen feineren Fasern zusammengesetzt sein sollen.

Die *Fadenzellen* reichen von der Basalmembran bis zur Oberfläche des Epithels, dienen wahrscheinlich als Stützzellen, sowie zur Ausfüllung des zwischen den Haarzellen und unterhalb derselben freibleibenden Raumes. Ihr Contour wechselt daher; sie nehmen bald Spindel-, bald Flaschenform an, oder gleichen lang gestreckten Zellen mit verbreitertem oberem und unterem Ende. An menschlichen, mit Chromsäure behandelten Präparaten sieht man nicht selten runde oder ovalär gestaltete Lücken zwischen diesen Zellgebilden. Die Kerne dieser Zellen liegen der Basalmembran näher; das Verhalten der Kerne zu dem Zellkörper ist oft schwer zu ergründen.

Versucht man das gehärtete Epithel der Maculae oder Cristae zu zerzupfen, um die Formen einzelner Zellen studiren zu können, so findet man, dass die Zellen sich eher zerstören als isoliren lassen. Es liegt daher nahe, auch zwischen diesen Zellen eine Art Kittsubstanz zu vermuthen, welche die feste Verbindung derselben vermittelt (v. Ebner).

Die Oberfläche der Haarzellen wird als Cuticularsaum beschrieben. Pritchard und Kaiser nehmen eine zusammenhängende Membrana limitans der Epitheloberfläche an, welche von letzterem Autor als isolirbare, glashelle, structurlose Membran mit unregelmässig polygonalen oder kreisförmigen, für die Aufnahme der Haarzellen bestimmten Löchern beschrieben wird. Kaiser fand ferner mit Hülfe der Chrom-Silber-Methode ein System von netzförmig zusammenhängenden Saftlücken im subepithelialen Bindegewebe, welche sich auch in das Epithel hinein fortsetzten.

Von grossem Interesse sind die auf dem Nervenepithel der Ampullen befindlichen Cupula-Bildungen (Lang). Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Härchen des Nervenepithels der Ampullen, deren Länge in diesem Falle 0,7—0,8 mm betragen würde, die Ursache der feinen Streifung sind, welche an den gehärteten Cupula-Gebilden innerhalb einer graugelben geronnenen Masse sichtbar wird. Aus den Untersuchungen Hensen's geht ferner hervor, dass eine feste Cupula-Formation an lebenden Gobius-Arten nicht nachweisbar ist, dass eine solche jedoch in Folge

der Einwirkung gewisser Härtungsmittel (z. B. der Osmiumsäure, Chromsäure, des Alkohol) durch Verklebung der Epithelhaare künstlich gebildet werde. Man darf aber wohl hinzufügen, dass als Grundlage der eigenthümlichen Formation eine besondere, im lebenden Zustande flüssige oder gallertige, daher unsichtbare, *von der übrigen Endolymphe jedoch sich unterscheidende Substanz* zwischen den Härchen vorhanden sein müsse, welche in Folge der üblichen Härtungsmittel gerinnt und dann, deutlich begrenzt, von dem übrigen endolymphatischen Raum sich abhebt.

Die Cupula zeigt in den menschlichen Ampullen, wenn der Schnitt die Sichel der Crista der Länge nach trifft, die Umrisse wie in Fig. 7. An Querschnitten der Crista sieht man, dass die feinen Haarstreifen beiderseits um den Rand des Nervenepithels, bis zur Grenze desselben hinübergreifen, die Crista gewissermaassen umklammernd (vgl. Fig. 5). Wird die Cupula jedoch an ihrer Spitze von einem Horizontalschnitt getroffen, so fällt es auf, dass die feinen Streifen in sehr regelmässiger Weise, von der ganzen Ausdehnung des halbmondförmig angeordneten Nervenepithels mit leichter Krümmung convergirend, an der Spitze sich bogenförmig durchkreuzen und dadurch dem Auge eine höchst zierliche und schöne guillochirte Zeichnung darbieten. Diese Zeichnung wiederholt sich mit einer solchen Regelmässigkeit an Präparaten, welche von verschiedenen Individuen herstammen, dass sie wiederum gegen die Annahme einer *zufälligen* Verflechtung und Verklebung der Epithelhärchen innerhalb einer post mortem gerinnenden Substanz ins Feld geführt werden könnte. Jedenfalls müssten die Härchen, falls sie die Ursache der Streifung sind, sich im lebenden Zustande in streng geordneter Weise durchkreuzen, indem sie, vom Epithel aufsteigend, in der Höhe zusammentreffen.

Die Cupulae liegen im normalen Zustande dem Nervenepithel dicht auf, am Präparate sind sie oft in Folge äusserer Einwirkungen mehr oder weniger von dessen Oberfläche entfernt. In beiden Fällen sieht man dicht oberhalb des Epithels, auch zwischen den beginnenden Cupula-Streifen eine oder mehrere Lagen kreisrunder, glänzender Kerne, welche die Grösse und das Aussehen von Blutkörperchen haben und sich dadurch wesentlich von den bekannten grossen, blassen Kugeln unterscheiden, welche man als eiweissartige, aus der Endolymphe stammende Gerinnungsproducte betrachtet. Obgleich in der Umgebung dieser Kerne protoplasmatische Substanz erkennbar ist, lässt sich eine bestimmte Zellform nicht herausfinden. Zwischen diesen Kernen steigen nun die Zellhaare empor, dunkler und schärfer contourirt als die Cupula-Streifen, und nicht immer in nachweisbarem Zusammenhang mit letzteren; an anderen Stellen scheint jedoch zweifellos ein Uebergang der Härchen in die Streifen stattzufinden. Löst sich die Cupula im Ganzen ab, wobei oft eine rinnenförmige Aushöhlung längs ihrer Basis, als Abdruck der

Crista erkennbar ist, so bleiben kurze und dunkle Härchen am Epithel zurück; diese scheinen also an ihrem Ursprunge resistenter zu sein und nach oben an Stärke abzunehmen.

An den zungenförmigen Querschnitten der Cristae sieht man deutlich, dass die Cupula sich auf das eigentliche Nervenepithel beschränkt, und dass der wallartige Vorsprung des Seitenepithels vollständig frei bleibt. —

In einer früheren Mittheilung habe ich bereits darauf hingewiesen, dass die sogenannten Otolithen-Membranen, welche das Nervenepithel der Maculae in den Säckchen decken, eine ähnliche Streifung zeigen wie die Cupulae der Ampullen, nur mit dem Unterschiede, dass die Streifen niedriger, weniger zart sind und durch etwas grössere Zwischenräume von einander getrennt verlaufen. Auch hier scheinen die Epithelhärchen direct in diese Streifen überzugehen, wovon ich mich, ausser an menschlichen Präparaten, auch an solchen vom Kaninchen stammenden überzeugt zu haben glaube. Es liegen hier demnach dieselben Verhältnisse vor, wie bei den Cupula-Bildungen in den Ampullen, nur mit dem Unterschiede, dass hier die von einer gerinnbaren Substanz eingehüllten Epithelhärchen auf der freien Oberfläche noch von Otolithen bedeckt sind.

Die Otolithen lagern in vielfachen Schichten auf den Cupula-Bildungen der Maculae, stellen theils oblonge, mit stumpfwinkligen Spitzen endigende, theils kleinere, mehr abgerundete, angeblich aus kohlensaurem Kalk bestehende krystallinische Körperchen dar, deren Form nach Krause mit derjenigen des Arragonits übereinstimmen soll. Schwalbe macht auf eine im Centrum derselben gelegene helle Partie aufmerksam, welche den Eindruck einer Vacuole erzeugt. In Folge dieser Vacuolen-Bildung erscheinen die kleineren runden Otolithen oft als Ringe.

Die Nerven der Maculae und Cristae.

Die Nerven, welche sich im Neuroepithel des Utriculus, der Ampullen des oberen und horizontalen Bogenganges vertheilen, entstammen dem Ramus vestibularis (Ramus superior, Schwalbe, Ramus anterior, Retzius) des N. acusticus, während die für den Sacculus und die Ampulle des hinteren Bogenganges bestimmten Zweige aus dem Ramus medius Schwalbe (Theil des Ramus posterior, Retzius) abgeleitet werden. Bevor der Ramus vestibularis in die Macula cribrosa superior eindringt, durchsetzt er einen Ganglienknoten, die Intumescentia ganglioformis Scarpae. Auch der zum Sacculus tretende Theil des Ramus medius besitzt ein Ganglion, bevor derselbe die Macula cribrosa media erreicht. Beide Ganglienhaufen sind durch einen schmalen Ganglienstreifen mit einander verbunden (Schwalbe).

Die Nervenfasern, welche dem Epithel der Maculae und Cristae angehören, treten durch die Basalmembran derselben nach aussen und verlieren dabei ihre Markscheide. Die Art und Weise ihres Zusammenhanges mit den Haarzellen bedarf noch weiterer Aufklärung. Man erhält

nicht selten den Eindruck, als ob eine Zelle mit ihrem unteren Ende als ampullenförmige Erweiterung direkt aus einer Nervenfaser hervorgehe. An Isolations-Präparaten erscheint dann die Zelle gleichsam als Blume, am Stengel haftend. Schon hieraus ergiebt sich, dass die innerhalb der Neuroepithelien endigenden Nervenfasern bei weitem breiter sind, als die unmessbar feinen radiären und spiralen Fibrillen des Corti-schen Organes. Ihr Ende verbreitert sich oft schon in einiger Entfernung vor dem Uebergange in die Zelle, und zwar fand ich die Breite einer solchen Faser noch 2—3 μ betragend. Das Ende der Faser ist stark gekörnt, und diese Körnung setzt sich auch auf die Haarzelle fort. Liegen die Körnchen reihenweise angeordnet, so entsteht allerdings oft das Bild einer Fibrille.

Retzius findet die Fasern innerhalb der Neuro-Epithelien beim Menschen „zuweilen ganz schmal, zuweilen *mehrfach breiter*“, manchmal theilen sie sich dichotomisch oder senden feine variköse Ausläufer nach den Seiten hin. Wenn die Nervenfaser sich theilt, geht gewöhnlich jeder Ast zum unteren Ende einer Haarzelle, wenn sie sich nicht theilt, sondern stark verbreitert, umfasst sie die Enden von 2, 3 oder 4 Haarzellen. Ausserdem beschreibt Retzius körnige, von ihr ausgehende Fibrillen, welche das untere Ende der Haarzellen umstricken und zuweilen an der Oberfläche der Zellen bis über die Kernregion emporsteigen. An anderer Stelle spricht Retzius deutlich von einem *directen* Zusammenhange der Nervenfasern mit den Haarzellen. Kaiser fand gleichfalls bald Theilungen des Axencylinders nach dessen Eintritt in das Epithel, bald ungetheilten Verlauf. Anfangs zart gestreift, dann kräftig gekörnt, löst er sich nicht in einzelne Fibrillen auf, sondern breitet sich zu einem gleichfalls stark granulirten Kelch aus, in welchem die Haarzellen wie in einem Eierbecher stecken. Die Zellen selbst sind nicht körnig, sondern glatt, sie erhalten ihr körniges Aussehen nur durch den Nervenkelch. Nach dieser Auffassung würde demnach kein organischer Zusammenhang zwischen Nervenfaser und Haarzelle, sondern nur ein Contact beider bestehen. Es sind auch hinsichtlich dieser Verhältnisse weitere Nachforschungen wünschenswerth.

Die Aquaeducte des Labyrinths.

Der häutige Canal des Aquaeductus vestibuli entsteht, wie bereits erwähnt, aus der Fortsetzung des vom Sacculus ausgehenden Ductus endolymphaticus, in welchen der Canalis utriculo-saccularis einmündet (Böttcher). Angeheftet an die periostale Wand des ihn einschliessenden Knochencanälchens führt der Gang zur hinteren Fläche des Felsenbeines, um hier in einen häutigen, mit Epithel ausgekleideten Sack, den Saccus endolymphaticus, welcher zwischen zwei Blättern der Dura mater eingeschlossen ist, überzugehen. Der Saccus endolymphaticus wird allgemein als Blindsack aufgefasst. Rüdinger beschreibt jedoch Abflusswege, welche von diesem Sacke ausgehen und Endolymphe in die subduralen Lymphbahnen abführen. Die epitheliale Bekleidung der Innenfläche des Sackes wird aus platten polygonalen Zellen gebildet.

Die bindegewebige Wand des Ductus endolymphaticus erhebt sich während des Verlaufes durch den knöchernen Canal, namentlich an seinem hinteren Ende, zu papillenförmigen, Capillargefässe enthaltenden Vorsprüngen (Gefässträubchen, Böttcher), welche von einer einfachen Schicht eines eigenthümlichen Epithels bekleidet sind, dessen Zellen einen grossen ovalen und stark granulirten Kern enthalten. Diese Kerne sind nur von einem schmalen Protoplasma-Saume umgeben. An den papillenfreien Partien des Ganges fand Böttcher Gefässe unterhalb des Epithels verlaufend, so dass dieses Gewebe mit der Stria vascularis der Schnecke verglichen werden könnte. Derselbe Autor sah ferner an Präparaten von neugeborenen Kindern und Katzen von dem sich erweiternden hinteren Ende des Canals feine epitheliale Canälchen als Nebenäste abzweigen, deren Vorkommen von Kölliker an Schweinsembryonen bestätigt wurde.

Der knöcherne *Aquaeductus cochleae* (Fig. 4 *A. c.*) wird von einer Fortsetzung des Periostes der Scala tympani bekleidet. In dem Canale selbst verläuft kein grösseres Blutgefäss. Ein venöses Gefäss, welches das Blut aus der von Schwalbe beschriebenen Vena spiralis der Schnecke, sowie aus periostalen Venen der Scala tympani aufnimmt, dringt in geringer Entfernung nach vorn von der Schneckenmündung des Aquaeductus cochleae und in derselben Höhe wie letzterer in den Knochen, zieht aber nicht parallel mit ihm weiter, sondern geht schräg abwärts zur Vena jugularis. Der Aquaeduct liegt dem runden Fenster demnach näher als das Blutgefäss.

VIERTES KAPITEL.

Entwicklungsgeschichte des menschlichen Ohres.

Von

Prof. Oscar Hertwig.

(Mit 11 Abbildungen.)

Literatur.

1. Baginsky, Zur Entwicklung der Gehörschnecke. A. f. mikr. Anatomie. Bd. 28. — 2. Böttcher, Ueber Bau u. Entwicklung des Gehörlabyrinths nach Untersuchungen an Säugethieren. Verhandl. d. Kaiserl. Leop. Carol. Acad. Bd. 35. — 3. Fol, Description d'un embryon humain de cinq millimètres et six dixièmes. Recueil zool. Suisse. Tom. I. — 4. Fraser, On the development of the ossicula auditus in the higher mammalia. Proceedings of the royal soc. of London. Vol. 33. — 5. Gadow, On the modifications of the first and second visceral arches with especial reference to the homologies of the auditory ossicles. Philosoph. transactions of the royal society of London. 1888. Vol. 179. 1889. — 6. Gradenigo, Ohrmuschelentwicklung bei Menschen u. Säugethieren. Z. f. O. Bd. 19. S. 283. — 7. Gradenigo, G., Die embryonale Anlage des Mittelohrs: die morphologische Bedeutung der Gehörknöchelchen. Mittheilungen aus dem embryologischen Institut der Universität Wien. 1887. — 8. His, Wilhelm, Anatomie menschlicher Embryonen. — 9. His, Wilhelm, jun., Zur Entwicklungsgeschichte des Acustico-Facialisgebietes beim Menschen. Arch. f. Anat. und Phys. Anat. Abth. Suppl. 1889. — 10. Hoffmann, C. K., Ueber die Beziehung der ersten Kiementasche zu der Anlage der Tuba Eustachii u. des Cavum tympani. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 23. 1884. — 11. Huschke, Ueber die erste Bildungsgesch. des Auges u. Ohres beim bebrüteten Hühnchen. Isis v. Oken. 1831. S. 950. — 12. Kastschenko, Das Schicksal der embryonalen Schlundspalten bei Säugethieren. Arch. f. mikr. Anatomie. Bd. 30. — 13. Kölliker, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 2. Aufl. 1879. — 14. Krause, Rudolph, Entwicklungsgeschichte des häutigen Bogenganges. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 35. 1890. — 15. Mall, T., Development of the Eustachian tube, middle ear, tympanic membrane and meatus of the chick. Studies from the biological laboratory John Hopkins university. Baltimore 1888. — 16. Moldenhauer, Zur Entwicklung des mittleren und äusseren Ohres. Morph. Jahrb. Bd. 3. 1877. — 17. Rabl, K., Ueber das Gebiet des Nervus facialis. Anat. Anzeiger. II. 1887. — 18. Rathke, Entwicklungsgeschichte der Natter. Königsberg 1839. — 19. Reichert, Ueber die Visceralbogen der Wirbelthiere im Allgemeinen u. deren Metamorphose bei den Vögeln und Säugethieren. Arch. f. Anat. u. Physiolog. 1837. — 20. Reissner, De auris internae formatione. Dorpat 1851. — 21. Rosenberg, Untersuchung über die Entwicklung des Can. cochlearis der Säugethiere. Dorpat 1868. — 22. Rüdinger, Zur Entwicklung der häutigen Bogengänge des inneren Ohres. Sitzungsber. der mathem.-phys. Klasse d. Acad. d. Wissensch. zu München. 1888. — 23. Salensky, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der knorpeligen Gehörknöchelchen bei Säugethieren. Morphol. Jahrbuch. Bd. 6. — 24. Schwalbe, Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane. 1887. — 25. Derselbe, Das Darwin'sche Spitzohr beim menschlichen Embryo. Anat. Anz. IV. 1889. — 26. Derselbe, Inwiefern ist die menschliche Ohrmuschel ein rudimentäres Organ? Arch. f. Anat. u. Phys. Anat. Abth. Suppl. 1889. — 27. Urbantschitsch, Ueber die erste Anlage des Mittelohrs u. des Trommelfells. Mittheil. a. d. embryolog. Institut. Wien 1877. — 28. Vrolik, Studien over de Verbeening en de Beenderen van den Schedel der Teleostei met Aanhangsel over de Verbeening van het slaapbeen der Zoogdieren. Niederländ. Arch. f. Zool. Bd. 1.

Die drei Hauptabschnitte, in welche man bei der anatomischen Beschreibung das Gehörorgan zerlegt, werden zweckmässiger Weise auch bei der Darstellung seiner Entwicklungsgeschichte zur Eintheilung benutzt. Wir besprechen daher zuerst die Entwicklungsgeschichte des inneren Ohres (des häutigen und des knöchernen Labyrinths), zweitens die Entwicklungsgeschichte des Mittelohres (der Paukenhöhle und EUSTACHI'schen Röhre, der Gehörknöchelchen und des Trommelfells), drittens die Entwicklungsgeschichte des äusseren Ohres (des Gehörgangs und der Ohrmuschel). Da für den Menschen lückenlose oder wenigstens einigermaassen zusammenhängende Untersuchungen für einzelne Theile, wie z. B. für die erste Anlage des Labyrinths und der Gehörknöchelchen, wegen der schwierigen Beschaffung der Beobachtungsobjecte noch fehlen, werde ich hier und da eine kurze Skizze von der Entwicklung der entsprechenden Theile bei den Säugethieren vorausschicken müssen und im Anschluss daran zeigen, in wie weit auch für den Menschen entsprechende Befunde gemacht worden sind.

§ 1. Die Entwicklung des inneren Ohres.

Das innere Ohr, welches wegen seines sehr zusammengesetzten Baues den bezeichnenden Namen Labyrinth erhalten hat, nimmt sehr frühzeitig und in ausserordentlich einfacher Weise seinen Ursprung aus dem äusseren Keimblatt, also aus demselben Mutterboden, von welchem auch die Anlage des Centralnervensystems und das Sinnesepithel von allen übrigen höheren Sinnesorganen abstammen.

Schon zur Zeit, wo sich das Hirnrohr in die bekannten 5 Blasen sondert, lässt sich auch die erste Anlage des Labyrinths nachweisen und zwar an der Rückenfläche des Embryos in der Gegend des Nachhirns, oberhalb der ersten Schlundspalte und des Ansatzes des zweiten Schlundbogens (Fig. 1). Hier verdickt sich zuerst das äussere Keimblatt in einem kreisförmigen Bezirk und senkt sich dann zu einem kleinen Hörgrübchen ein, dessen Grund mit der dicht angrenzenden Wand des verlängerten Marks durch die Anlage des Nervus acusticus verbunden ist. Nach kurzem Bestand wandelt sich das Epithelgrübchen zu einem Hörbläschen um, indem seine Einstülpungsränder einander entgegen wachsen und verschmelzen. Nachdem der Zusammenhang mit dem äusseren Keimblatt vollständig gelöst ist, liegt es zwischen diesem und dem verlängerten Mark (*nh*), von dem letzteren nur durch einen ge-

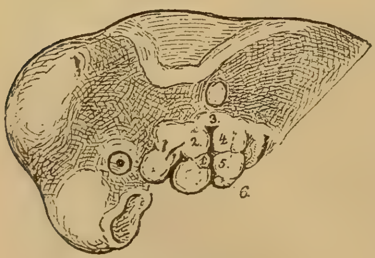


Fig. 1.
Kopf eines menschlichen Embryos (7,5 mm Nackenlänge) aus HIS, Menschliche Embryonen. Oberhalb der ersten Schlundspalte liegt das Ohrbläschen. In der Umgebung der Schlundspalte sieht man 6 mit Ziffern bezeichnete Höcker, aus denen sich das äussere Ohr entwickelt.

ringen Zwischenraum getrennt (Fig. 2). Es nimmt nach einiger Zeit im Allgemeinen eine birnförmige Gestalt an, indem es nach oben, wo es sich vom äusseren Keimblatt abgeschnürt hat, einen kurzen Fortsatz (*rl*) besitzt.

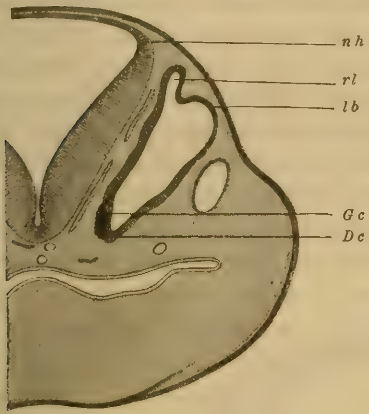


Fig. 2.

Senkrechter Durchschnitt durch die Labyrinthblase eines Schafsembryos von 1,3 cm Länge. 30 fach vergrössert. (Nach Böttcher.)

nh Wand des Nachhirns; *rl* Recessus labyrinthi; *lb* Labyrinthbläschen; *Gc* Ganglion cochleare, welches einem Theil des Labyrinthbläschens (*Dc*) anliegt, der zum Schneckengang auswächst.

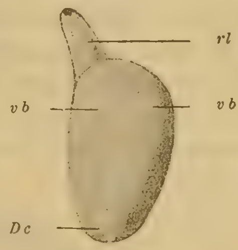


Fig. 3.

Linkes Gehörbläschen eines menschlichen Embryos von 6,9 mm Nackenlänge (Alter ca. vier Wochen.) 50 fach vergrössert. Reconstruction. (Nach His jun.)

Ansicht von aussen. Bei *vb* sind die verticalen Bogengänge als flache Falten eben angedeutet. *dc* cochlearer Theil. *rl* Recessus labyrinthi.

Der ganze Entwicklungsvorgang lässt sich bei Hühner- und Kaninchenembryonen leicht verfolgen; bei ersteren spielt er sich am Ende des zweiten und während des dritten Tages der Bebrütung, bei letzteren etwa während des 14. bis 16. Tages vom Uebertritt des Eies in die Gebärmutter an gerechnet ab. Beim Menschen ist das bläschenförmige Stadium schon von verschiedenen Seiten beobachtet worden, von Coste, Thompson, Kölliker, His (8 u. 9) etc. (Fig. 3); das Bläschen ist schon entwickelt bei Embryonen der dritten bis vierten Woche (5—7 mm Nackenlänge) und gleicht hier in seiner Form in jeder Beziehung dem Bild, welches Böttcher (2) von der Labyrinthblase eines 1,3 cm langen Schafsembryos nach einem Querschnitt gegeben hat (Fig. 2). Der nach oben gerichtete kleine Fortsatz (*rl*) ist die *Anlage des Labyrinthanhangs, des Recessus labyrinthi oder Ductus endolymphaticus.* Wahrscheinlich haben wir es in ihm mit dem Rest des ursprünglichen Stieles zu thun, durch welchen das Hörbläschen zur Zeit seiner Abschnürung mit dem Hornblatt verbunden war. Für diese Annahme fällt stark ins Gewicht die vergleichend anatomische Thatsache, dass bei den Selachiern das ausgebildete Labyrinth durch einen langen, engen Canal, welcher dem Ductus endolymphaticus entspricht, mit der Haut dauernd in Verbindung bleibt und an der Oberfläche frei nach aussen mündet. Hier hat sich also das Hörbläschen überhaupt nicht von seinem Mutterboden abgelöst,

infolge dessen der Verbindungsstiel zu dem langen, flimmernden Canal ausgewachsen ist. Nach der Darstellung einiger Forscher dagegen (Kölliker [13]) soll beim Hörbläschen der Säugethiere und des Menschen der Verbindungsstiel mit dem Hornblatt ganz schwinden und die Ausstülpung neu entstanden sein, was ich für unwahrscheinlich halte.

In dem schmalen Zwischenraum zwischen verlängertem Mark und dem Hörbläschen verläuft von dem ersteren entspringend der N. acusticofacialis und schwillt zu einer grossen Ganglienanlage an, welche sich der vorderen Wand der Labyrinthblase anschmiegt und 3 Abtheilungen erkennen lässt. Von diesen sondert sich später die obere Abtheilung als Ganglion vestibulare (Intumescentia ganglioformis Scarpae) ab, die untere wird zum Ganglion cochleare (spirale), die dritte endlich liefert das Ganglion geniculi des Facialis (His jr. [9]).



Fig. 4.
Querschnitt durch eine Kopfhälfte eines Schafsfoetus von 2 cm Länge in der Gegend des Labyrinths. 30 fach vergrössert (Nach Böttcher).
rl Recessus labyrinthi; *v b* *h b* verticaler, horizontaler Bogengang; *U* Utriculus; *f* einspringende Falte durch welche die Labyrinthblase in Utriculus u. Sacculus zerlegt wird; *D c* Ductus cochlearis; *G c* Ganglion cochleare.

Wenn wir die Wandlungen verfolgen, durch welche sich das Bläschen zu dem ausserordentlich complicirten Labyrinth umgestaltet, so ist gleich von vornherein hervorzuheben, dass hierbei *Faltenbildungen und Abschnürungen* die Hauptrolle spielen. Zur besseren Uebersicht der folgenden Darstellung wird es dienen, wenn wir jetzt am Labyrinthbläschen *eine obere und eine untere Abtheilung* unterscheiden. Dieselben werden im weiteren Verlauf der Entwicklung immer schärfer von einander abgegrenzt, indem an der medialen Wand eine Falte sich bildet und eine Scheidung in Utriculus und Sacculus hervorruft (Fig. 4, *f*). Die obere

Abtheilung (pars superior) liefert den Utriculus mit den halbkreisförmigen Canälen, die untere Abtheilung (pars inferior) dagegen sondert sich in Sacculus, Schneckengang (*dc*) und Canalis reuniens (HENSEN). An der Grenze beider Abtheilungen liegt der schon oben erwähnte Labyrinthanhang (*rl*). Dieser wächst frühzeitig dorsalwärts zu sehr beträchtlicher Länge heran (Fig. 7, *rl*) und dehnt sich dabei an seinem Ende zum Saccus endolymphaticus (*rl**) aus. Das ganze Gebilde ist in einer Richtung platt gedrückt, so dass es je nach der Seite, von welcher aus es gesehen wird, bald breiter (Fig. 5 u. 6, *rl*) bald schmäler aussieht.

Die grösste Metamorphose erfährt die Pars superior des Labyrinthbläschens durch die *Bildung der halbkreisförmigen Canäle.* Ihre Entstehung wurde zuerst von dem Zoologen RATHKE (18) bei der Natter ermittelt und darauf auch bei den Säugethieren durch BÖTTCHER (2) in seiner grundlegenden Monographie festgestellt. Neuerdings haben RUDOLF KRAUSE (14) und HIS jun. (9) dadurch, dass sie aus Schnittserien Wachsmodelle construirten, die interessanten Vorgänge noch weiter aufgeklärt, der eine für Embryonen von Säugethieren, der andere für menschliche Embryonen.

Wie an den Durchschnitten durch das Labyrinth verschieden alter Säugethierembryonen (Fig. 4 u. 7), noch besser aber an dem von KRAUSE construirten Modell (Fig. 5) zu erkennen ist, entwickeln sich die halbkreisförmigen Canäle dadurch, dass von der Wand der Pars superior mehrere Ausstülpungen hervorgetrieben werden (Fig. 4, *vb*), welche die Form von dünnen Taschen oder Scheiben und einen halbkreisförmigen Umriss besitzen (Fig. 5, *hb*, *vb'*). An jeder derartigen Ausstülpung weitet sich nun der Randtheil in bedeutendem Maasse aus, während im übrigen Bezirk die beiden Epithelblätter sich fest auf einander legen und zu verkleben beginnen. Infolge dieses einfachen Vorgangs, der am Rande stattfindenden Ausweitung und der in der Mitte vor sich gehenden Verklebung der Wandungen, erhält man einen

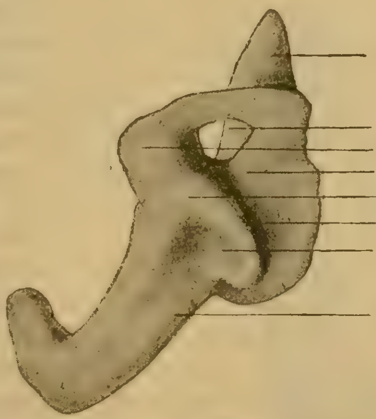


Fig. 5.

Häutiges Labyrinth der linken Seite eines Kaninchen-Embryos nach einem Wachsmodell von Dr. KRAUSE.

rl Recessus labyrinthi; *dc* Ductus cochlearis (häutiger Schneckengang); *hb* Tasche, aus der sich der horizontale Bogengang entwickelt; *am'* Erweiterung der Tasche, die zur Ampulle des horizontalen Bogengangs wird; *am (vb) vb'* * Gemeinsame Tasche, aus der sich die beiden verticalen Bogengänge bilden; *am (vb)* Erweiterung der gemeinsamen Tasche, aus der die Ampulle des vorderen verticalen Bogengangs entsteht. In der Tasche ist die Oeffnung (*ö*) entstanden, durch die man den Recessus labyrinthi hindurch erblickt. * Strecke der Tasche, die zum gemeinsamen Einmündungsschenkel (Sinus superior) wird; *vb'* Theil der gemeinsamen Tasche, der den hinteren verticalen Bogengang liefert.

halbkreisförmigen Canal, der an zwei Stellen mit dem ursprünglichen Hohlraum des Bläschens communicirt und sich an einer der Mündungen frühzeitig zur Ampulle ausweitet. Bald verschwindet der mittlere Theil, in welchem die Verklebung stattgefunden hat, indem das Epithelhäutchen durch Wucherung des Bindegewebes durchbrochen wird.

Zwischen der Entwicklung des horizontalen und der beiden verticalen Bogengänge besteht eine interessante, von Böttcher (2) schon wahrgenommene, von Krause (14) noch genauer festgestellte Verschiedenheit. Während nämlich *der horizontale Bogengang für sich als eine kleine Tasche angelegt wird, nehmen die beiden* verticalen Gänge aus einer einzigen grösseren, taschenförmigen Anlage (Fig. 5, *am*(*vb*)*vb'**) gemeinsam ihren Ursprung. An dieser grossen Tasche legen sich an zwei verschiedenen Stellen die Wandungen aufeinander und verschmelzen. Eine dieser Stellen hat schon an dem Präparat, nach welchem das Modell construirt worden ist, eine Durchbrechung (*ö*) erhalten infolge von Resorption der verlötheten Epithelstrecke, während an der zweiten Verklebungsstelle (*vb'*) die Epithelmembran noch erhalten ist. Zwischen den verklebten Stellen der grossen Tasche bleibt eine mittlere Strecke, die mit einem Stern * im Modell bezeichnet ist, offen und wird zum gemeinsamen Ausmündungsschenkel (Sinus superior) der beiden verticalen Bogengänge.

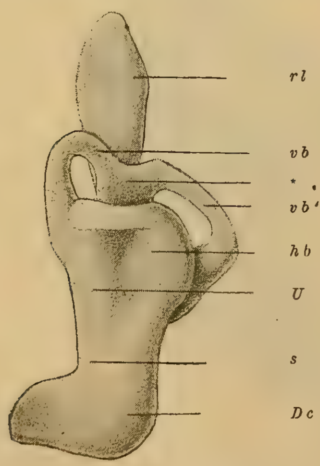


Fig. 6.

Linkes Gehörorgan eines menschlichen Embryos von 13,5 mm Nackenlänge (Alter ca. 5 Wochen). Reconstruction. 50fach vergröss. nach His jun. Ansicht von aussen, unten.

hb horizontaler Bogengang abgeschnürt; *vb vb'* vorderer, hinterer verticaler Bogengang; *Cc* Gemeinsamer Einmündungsschenkel (Crus commune.) *s* Sacculus; *u* Utriculus. Zwischen beiden eine äusserlich unscheinbare, im Innern stark vorspringende, rinnenförmige Einschnürung. *Dc* Schneckenkanal.

„Zuerst von allen entsteht der obere verticale Bogengang, dann folgt der untere verticale und als letzter schnürt sich der horizontale Bogengang ab" (Krause [14, S. 304]). Was von der oberen Abtheilung des Hörbläschens übrig bleibt, nachdem aus seiner Wandung die 3 halbkreisförmigen Canäle hervorgewuchert sind, nennen wir den Utriculus.

In ähnlicher Weise spielt sich beim Menschen die in ihren Einzelheiten allerdings noch weniger durchforschte Entwicklung der halbkreisförmigen Canäle ab, wie aus den Beobachtungen von W. His jun. und dem von ihm construirten Modell zu erkennen ist (Fig. 6). Das Modell zeigt uns das Gehörorgan eines etwa 5 Wochen alten menschlichen Embryos von 13,5 mm Nackenlänge, an welchem der horizontale Bogengang

(*hb*) noch eine hohe, schmale Tasche darstellt, während im Bereich der anderen Tasche schon an 2 Stellen Fenster durch Schwund des Epithels und dadurch die beiden verticalen Bogengänge (*vb* und *vb'*) in ihrer charakteristischen Gestalt entstanden sind. Die Uebereinstimmung zwischen dem von HIS und von KRAUSE construirten Modell des Gehörorgans vom Menschen und vom Säugethiere ist sehr gross, wenn wir davon absehen, dass beim Menschen die Entwicklung schon etwas weiter fortgeschritten ist, wie namentlich aus dem Vorhandensein der zweiten Durchbruchsstelle hervorgeht, die am Modell (Fig. 5) im Bereich der gemeinsamen Tasche der beiden verticalen Bogengänge noch fehlt.

Während der Metamorphose der Pars superior gehen nicht minder bedeutungsvolle und eingreifende Veränderungen auch an der *Pars inferior der Labyrinthblase* vor sich und führen zur Entstehung des Sacculus und des Ductus cochlearis.

Die untere Abtheilung grenzt sich durch eine immer tiefer werdende Einschnürung oder durch eine Falte, die besonders von der medialen Wand vorwächst, gegen den Utriculus ab (Fig. 4 u. 7 *f*) und bleibt schliesslich mit ihm nur noch durch ein sehr enges Röhrchen (Canalis utriculosaccularis) in Verbindung. Die Einschnürung trifft gerade die Stelle, an welcher der Ductus endolymphaticus entspringt (*rl*). Indem diese Stelle sich späterhin noch zu einem feinen Röhrchen auszieht, gewinnt es den Anschein, als ob der Ductus endolymphaticus sich an seinem Anfang in 2 feine Röhrchen spaltet, von denen das eine in den Utriculus, das andere in den Sacculus führt. Von diesen entspricht nur das eine dem Canalis utriculo-saccularis, das andere ist die zu einem Röhrchen ausgezogene Einmündungsstelle.

Schon frühzeitig wächst aus der Pars inferior nach unten und vorn ein enger Schlauch hervor, der sich nach der Medianebene hakenförmig umkrümmt, der *Schneckengang* (Fig. 4—7 *Dc*) Dieser nimmt schon bei menschlichen Embryonen von 15 mm Grösse bedeutend an Länge zu und beginnt sich dabei in dem weichen, einhüllenden, embryonalen Bindegewebe in Spiraltouren aufzurollen und zwar so, dass er beim Menschen in der 8. Woche eine ganze Windung beschreibt und gegen die 12. Woche (KÖLLIKER) schon ganz ausgebildet ist. Das Längenwachsthum ist nicht an eine besondere Region, etwa an das Ende des Schlauchs gebunden, sondern erfolgt durch eine gleichmässige Zunahme in allen seinen Theilen, was sich nach den Untersuchungen von BAGINSKI (1) daraus schliessen lässt, dass Kerntheilungsfiguren im Epithel überall gleichmässig verbreitet sind. Während seiner Vergrösserung sondert sich der Schneckengang durch eine Einschnürung immer mehr von dem ursprünglichen Grundtheil der Pars inferior (*S*) ab und bleibt schliesslich mit ihm nur noch in Verbindung durch ein ganz ausserordentlich dünnes Canälchen, das HENSEN entdeckt und als Canalis reuniens beschrieben hat (Fig. 7 *cr*).

Hand in Hand mit der zunehmenden Gliederung des Labyrinthbläschens gehen Veränderungen einher 1. in der Beschaffenheit seines Epithels, 2. am Nervus acustico-facialis und an der Ganglienanlage.

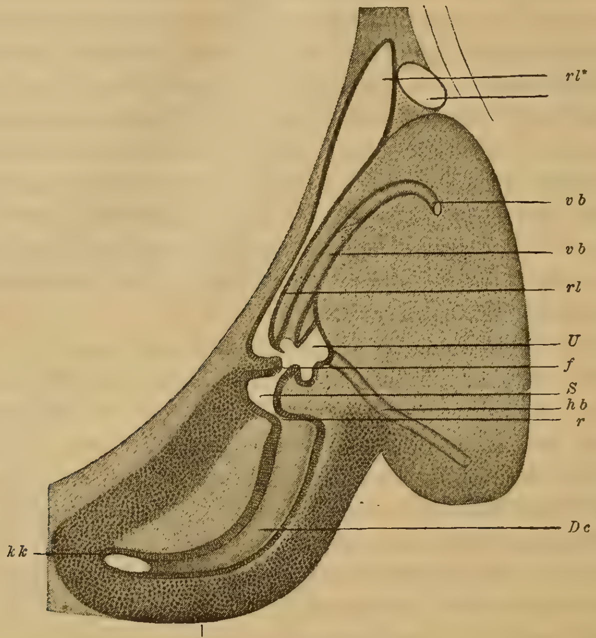


Fig. 7.
Nach 2 Durchschnitten durch das Labyrinth eines 2,8 cm langen Schafembryos. (Nach Böttcher.) *rl* Recessus labyrinthi; *rl** ampullenartige Erweiterung desselben; *vb hb* verticaler, horizontaler Bogengang; *U* Utriculus; *S* Sacculus; *f* Falte, durch welche das Labyrinth in Sacculus und Utriculus zerlegt wird; *cr* Canalis reuniens; *Dc* Ductus cochlearis; *kk* Knorpelkapsel der Schnecke.

Das *Epithel* verdickt sich und wird zum Sinnesepithel nur an der Region des primitiven Labyrinthbläschens, welcher sich das Ganglion acustico-faciale anschmiegt. Im übrigen Bereich werden die Epithelzellen zu einem indifferenten Ueberzug und nehmen entweder eine schüppchenartige oder eine cubische Gestalt an. Allmählich wird dann das Sinnesepithel in so viele einzelne Abtheilungen zerlegt, als sich das Labyrinthbläschen in verschiedene Abschnitte sondert. Aus der einheitlichen Anlage entsteht mithin je eine Macula acustica im Sacculus und im Utriculus, je eine Crista acustica in den Ampullen der drei halbkreisförmigen Canäle und eine besonders complicirt gestaltete Endigung im Schneckengang, welche wie dieser zu einem langen spiralen Bande auswächst, das Corti'sche Organ.

Die naturgemässe Folge aller dieser einzelnen Vorgänge sind mehr oder minder entsprechende *Sonderungen in der Endausbreitung des Nervus acustico-facialis und seiner gemeinsamen Ganglionanlage.* Von dieser

hat sich bei menschlichen Embryonen das Ganglion geniculi mit dem N. facialis frühzeitig abgelöst. Am Rest, dem eigentlichen Ganglion acusticum, prägt sich die schon früh angedeutete Sonderung in ein Ganglion vestibulare und ein Ganglion cochleare immer schärfer aus, wobei auch der sich zu ihnen begebende Hörnerv in seine 2 Hauptäste, den Nervus vestibuli und den Nervus cochleae, zerfällt. Das dem Nervus vestibuli zugetheilte Ganglion vestibulare liegt beim Erwachsenen von dem zu ihm gehörigen Endgebiet des häutigen Labyrinths weiter entfernt im inneren Gehörgang und wird dann als Intumescentia ganglioformis Scarpae bezeichnet; dagegen bleibt das zum Nervus cochleae gehörige Ganglion cochleare dem Schneckengang auch später dicht angeschlossen und wächst dann in demselben Maasse, wie sich derselbe verlängert, zu einem dünnen Bande aus, welches bis zum blinden Ende des Ganges reicht und daher auch den Namen des Ganglion spirale erhalten hat.

Um die Bildungsgeschichte des inneren Ohres zu vollenden, bleibt uns jetzt noch zu verfolgen, in welcher Weise sich aus dem embryonalen Bindegewebe, das die aus dem Hörbläschen entstandenen epithelialen Theile ringsum einschliesst, das *knöcherne Labyrinth und die perilymphatischen Räume* entwickeln. Anfangs ist das Hörbläschen nur durch eine sehr geringe Schicht von Bindegewebe einerseits vom Hornblatt oder der Epidermis, andererseits vom Nervenrohr getrennt (Fig. 2). Bald indessen nimmt die Umhüllung oder die *häutige Ohrkapsel* an Ausdehnung sehr beträchtlich zu (Fig. 7) und beginnt sich dabei mehr und mehr in zwei Lagen von verschiedener Consistenz und von verschiedenen histologischen Eigenschaften zu sondern. In der Umgebung der epithelialen Säckchen und Canäle vermehrt sich die weiche, gallertige Zwischensubstanz zwischen den embryonalen Bindesubstanzzellen, die selber theils sternförmig, theils spindelig werden. So entsteht allmählich die *als Schleim- oder Gallertgewebe bekannte Modification der Bindesubstanz,* in der auch einzelne Blutgefässe ihren Weg nehmen. Nach aussen davon bleiben die Zellen kleiner und dichter zusammengedrängt (Fig. 7 *kk*) sind nur durch dünne Scheidewände einer festeren Zwischensubstanz von einander getrennt und stellen ein Gewebe dar, das man embryonalen *Vorknorpel* nennt. Dieser wandelt sich späterhin durch Zunahme der Zwischensubstanz in embryonalen Hyalinknorpel um, der sich schon bei 8 Wochen alten menschlichen Embryonen (Kölliker 13, pag. 721) zu zeigen beginnt und bei Embryonen von 4—5 cm Länge (Gradenigo 7, p. 120) deutlicher hervortritt. Nach den genauen Angaben von Gradenigo ist die *periotische Knorpelkapsel* in ihrer hinteren Partie, welche die halbkreisförmigen Canäle einschliesst, früher entwickelt und von festerem und dickerem Knorpel hergestellt als in ihrem vorderen Bereich, wo sie den Schneckengang umhüllt und längere Zeit den Charakter des Vorknorpels bewahrt (l. c. p. 122, 156). Nach innen und hinten ist sie

zum Theil mit der knorpeligen Anlage der Schädelbasis, resp. des Keilbeines und des Hinterhauptbeines verschmolzen.

Die weiteren Veränderungen, die besonders zur Entstehung der perilymphatischen Hohlräume führen, sind für die Bogengänge, den Utriculus und Sacculus und den Schneckencanal gesondert zu verfolgen. Was zuerst die 3 halbkreisförmigen Canäle anbetrifft, so liegen dieselben nicht genau in der Mitte der von Gallertgewebe ausgefüllten Hohlräume der periotischen Knorpelkapsel, sondern so, dass sie mit ihrem convexen Rand an den Knorpel fast unmittelbar anstossen, an der concaven Seite dagegen von ihm durch eine dickere Schicht von Gallertgewebe getrennt werden. Letzteres sondert sich in drei Schichten: in eine mittlere Lage, in welcher die gallertige Zwischensubstanz erheblich zunimmt und dabei mehr und mehr flüssig wird, und in zwei dünne Grenzlagen, die sich in fibrilläres Bindegewebe umwandeln. Von diesen verbindet sich die eine innig mit dem Epithelrohr, zu dessen Ernährung sie dient, indem sich in ihr ein dichtes Blutgefässnetz ausbreitet, die andere liegt der Innenfläche der knorpeligen Umhüllung an, zu deren Perichondrium sie wird. Das Gallertgewebe zeigt später Merkmale einer Rückbildung, indem die sternförmigen Zellen sich in der Umgebung des Kerns und in ihren Protoplasmaausläufern mit Fettkörnchen beladen und schliesslich körnig zerfallen und resorbirt werden. In der gallertigen Grundsubstanz selbst bilden sich durch Erweichung kleine, mit Flüssigkeit erfüllte Räume, die sich nach und nach vergrössern und unter einander verschmelzen. Schliesslich ist an Stelle des Gallertgewebes zwischen der bindegewebigen Hülle des Bogengangs und dem Perichondrium ein grosser, *mit Perilymphe gefüllter Raum* entstanden, durch welchen hie und da einzelne bindegewebige Stränge von einer Wand zur andern ziehen. Sie dienen Blutgefässen zur Brücke, welche sich in der bindegewebigen Umhüllung des Bogengangs ausbreiten.

In entsprechender Weise bilden sich auch in der Umgebung von Utriculus und Sacculus perilymphatische Räume aus.

Complicirter sind die Veränderungen, durch welche sich *die knöcherne Schnecke mit ihren Treppen* aus dem vorderen Bereich der periotischen Knorpelkapsel bildet (Fig. 7 u. 8 *kk*).

Letztere schliesst hier beim Menschen in der achten Woche (Embryonen von 4—5 cm Länge) eine kleine linsenförmige Höhle ein, die mit embryonalem Bindegewebe erfüllt ist, in welcher der Schneckengang schon eine volle Windung beschreibt. Die Kapsel besitzt ausserdem eine weite Oeffnung, durch welche der Schneckennerv eintritt. Eine Aehnlichkeit mit einem Schneckengehäuse, welche in diesem Zustand noch ganz fehlt, wird erst allmählich durch zwei Momente hervorgerufen, 1. durch Auswachsen des epithelialen Schneckenganges und 2. durch Sonderung des ihn umhüllenden, den Kapselraum ausfüllenden Binde-

gewebes in flüssige und in fester werdende Theile. Beim Auswachsen schmiegt sich der epitheliale Schneckengang mit seiner convexen Fläche überall dicht der Knorpelwand an und rollt sich dabei beim Menschen in 2½ Spiralwindungen auf.

Wie der Durchschnitt durch die Schnecke eines 7 cm langen Schafsembryos (Fig. 8) zeigt, steigt in der Mitte zwischen den Windungen (*Dc*),

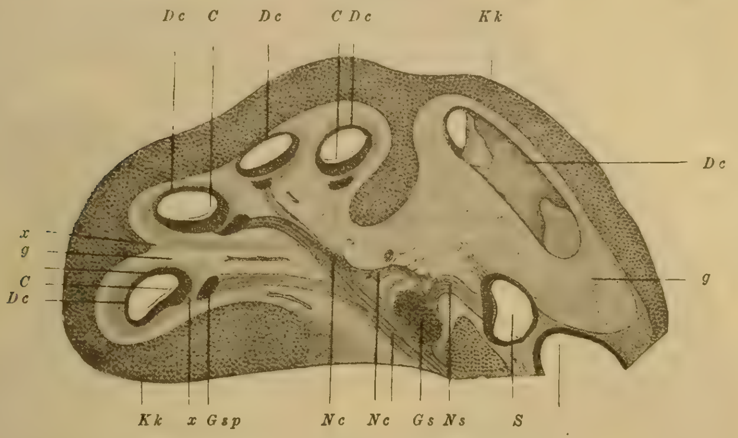


Fig. 8.

Durchschnitt durch die Schnecke eines 7 cm langen Schafsembryos. 39 fach vergrössert. (Nach BÖTTCHER.)

Kk Knorpelkapsel der Schnecke; *S* Sacculus mit dem hinzutretenden Nerven (*Nc*); *Gs* das mit dem Schneckennerven (*Nc*) in Verbindung stehende Ganglion, aus welchem Nervenfasern (*Ns*) für den Sacculus entspringen; *Gsp* Ganglion spirale; *Dc* Ductus cochlearis; *C* Corti'sches Organ desselben; *g* Gallertgewebe in der Umgebung des Ductus cochlearis; *x* dichtere Bindegewebsschichten.

also in der Achse der Kapsel, der Schneckennerv (*Nc*) zugleich mit den ernährenden Blutgefässen von der Eintrittsöffnung aus gerade in die Höhe und giebt zugleich zahlreiche seitliche Aeste ab zur concaven Seite des Schneckenganges (*Dc*), wo sie zum Ganglion (*Gsp*) anschwellen, welches jetzt gleichfalls zum spiralen Band mit ausgewachsen ist. Durch die Sonderung des Bindegewebes in flüssige und festere Theile, welche in ähnlicher Weise wie in der Umgebung der Bogengänge erfolgt, tritt allmählich die Schneckenachse (Modiolus), die Lamina spiralis ossea, der knöcherne Schneckengang, die Vorhofs- und die Paukentreppe in die Erscheinung (Fig. 9).

Derbere, faserige Bindesubstanz entwickelt sich erstens in der Umgebung der in die Knorpelkapsel eintretenden Nerven- (Fig. 9 *Nc*) und Blutgefässstämme und liefert die Grundlage der späteren *knöchernen Schneckenachse;* zweitens liefert sie eine Umhüllung der von der Achse zum epithelialen Schneckengang hinziehenden Nervenfasern, Ganglienzellen und Blutgefässe und stellt eine Bindegewebsplatte dar, die später zur *Lamina spiralis ossea* verknöchert. Drittens überzieht sie in dünner

Schicht den epithelialen Schneckengang (*Dc*), an welchem sie zur Ausbreitung der Blutgefässe dient, und wird mit ihm als *häutiger Schneckengang* zusammengefasst. Viertens kleidet sie die Innenfläche der Knorpel-

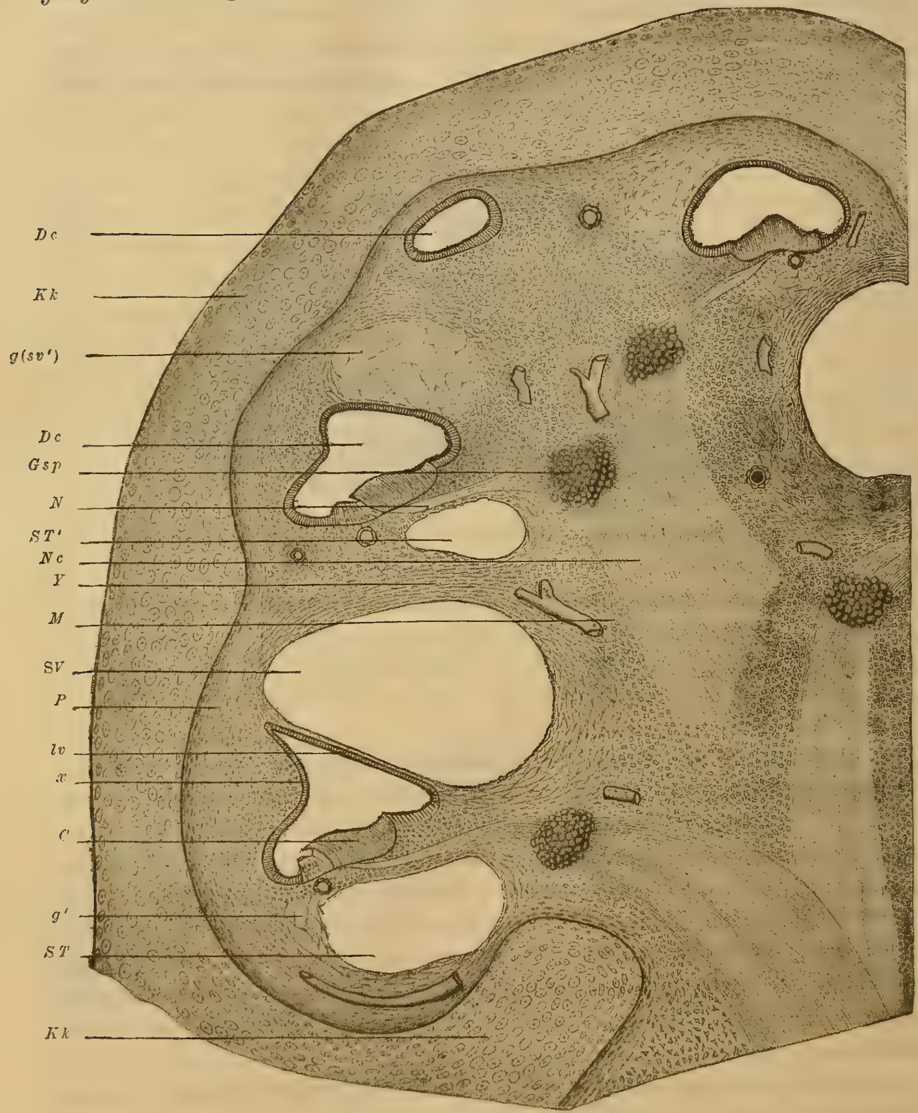


Fig. 9.

Theil eines Durchschnitts durch die Schnecke eines 9 cm langen Katzenembryos. (Nach BÖTTCHER.)

Kk Knorpelkapsel, in welcher der Schneckengang sich in Spiraltouren aufgewunden hat; *Dc* Ductus cochlearis; *C* Corti'sches Organ; *lv* Lamina vestibularis; *x* äussere Wand des häutigen Schneckenganges mit Ligamentum spirale; *SV* Scala vestibuli, Vorhofstreppe; *ST*, *ST'* Scala tympani, Paukentreppe; *g* Gallertgewebe, welches noch in den letzten Windungen die Scala vestibuli (*sv'*) ausfüllt; *g'* Rest des noch nicht verflüssigten Gallertgewebes; *M* festeres Bindegewebe in der Umgebung des Schneckennerven (*Nc*); *Gsp* Ganglion spirale; *N* zum Corti'schen Organ in der späteren Lamina spiralis ossea herantretender Nerv; *Y* dichtere Bindegewebsschicht, die verknöchert und den knöchernen Schneckengang begrenzen hilft; *P* Perichondrium.

kapsel (*Kk*) als Perichondrium aus. Fünftens endlich differenzirt sich eine Bindegewebsplatte (*Y*), welche die über einander gelegenen Windungen des spiral aufgerollten, häutigen Schneckenganges (*Dc*) trennt, indem sie sich zwischen der Innenwand der Knorpelkapsel und der bindegewebigen Schneckenachse ausspannt. Auf diese Weise kommt jetzt der häutige Schneckengang in einen beträchtlich weiteren spiralen Canal zu liegen, dessen Wandung theils knorplig, theils häutig ist und welcher die Grundlage des *knöchernen Ductus cochlearis* darstellt.

Aus dem nicht in derbere Fasermasse umgewandelten Rest des embryonalen Bindegewebes im Innern der Knorpelkapsel (*Kk*) entwickelt sich Gallertgewebe. Dasselbe bildet 2 spirale Streifen, von denen der eine oberhalb, der andere unterhalb des häutigen Schneckenganges und der zu ihm tretenden, später zur Lamina spiralis werdenden Bindegewebsplatte gelegen ist. Die Streifen nehmen daher die Stelle der *Vorhofstreppe* und der *Paukentreppe* ein und bilden sich allmählich in dieselbe durch Verflüssigung des Gallertgewebes um in derselben Weise, wie in der Umgebung der Bogengänge die perilymphatischen Hohlräume entstehen. Der Erweichungsprocess beginnt an der Basis der Schnecke (Fig. 9 *ST* und *SV*) und schreitet nach der Kuppel langsam fort, wo zuletzt durch Auflösung des letzten Gallertrestes ($g[sv']$) Vorhofs- und Paukentreppe mit einander in Verbindung treten.

Ihren Abschluss erhält endlich die Entwicklung der periotischen Kapsel durch den Verknöcherungsprocess. Derselbe zeigt sich zuerst nach den Untersuchungen von Vrolik (28) bei menschlichen Embryonen von 17 bis 20 cm Länge, indem an mehreren Stellen in der Umgebung des Labyrinths Knochenkerne auftreten. Die Verknöcherung selbst ist theils eine endochondrale, theils eine periostale. Die letztere geht vorzugsweise von der Knorpeloberhaut aus, welche die Hohlräume im Knorpel überzieht, in welche die verschiedenen Theile des häutigen Labyrinths eingebettet sind. So bilden sich dünne Lagen sehr fester Knochensubstanz an der Innenfläche der knorpligen Bogengänge und der Knorpelkapsel, in welcher der Ductus cochlearis eingeschlossen ist. Im Gebiet der Schnecke verknöchern dabei auf directem Wege, d. h. durch Umwandlung von Bindegewebslagen in Knochen, die oben aufgeführten Bindegewebspartien, welche sich dem Verlauf und der Ausbreitung des Schneckennerven anschliessen, und liefern die knöcherne Schneckenachse (Modiolus) und die Lamina spiralis ossea.

Durch Verknöcherung der bindegewebigen Platte, welche die einzelnen Windungen des häutigen Schneckenganges mit den in seiner Umgebung entstandenen Treppen von einander scheidet, kommt es zur Entstehung des knöchernen Schneckenganges. Das in der Umgebung der periostal entstandenen Knochenlamellen gelegene Knorpelgewebe der ursprünglichen periotischen Kapsel wird durch endochondrale Ossification

allmählich zerstört und in spongiöse Knochensubstanz umgewandelt. In Folge dessen kann auch beim Neugeborenen und in den ersten Lebensjahren das ganze knöcherne Labyrinth (knöcherne Bogengänge und knöcherne Schnecke), da es als periostale Abscheidung entstanden eine besondere Härte zeigt, ausserordentlich leicht aus dem ganzen Felsenbein frei präparirt werden. Man braucht es blos aus dem lockeren Knochengewebe endochondralen Ursprungs vorsichtig herauszuschälen.

§ 2. Die Entwicklung des Mittelohrs.

Für die Bildung der Paukenhöhle und der Eustachischen Röhre, des Trommelfells und der Gehörknöchelchen liefert die erste Schlundspalte mit ihrer Umgebung die Grundlage (Fig. 1). Dieselbe wird bei menschlichen Embryonen schon ausserordentlich frühzeitig angelegt. Wie bei Fischen, Amphibien, Reptilien, Fischen und Säugethieren entwickeln sich zu beiden Seiten der Mundrachenhöhle dicht hinter einander von oben nach unten verlaufende Schlundspalten, deren Gesammtzahl sich jederseits beim Menschen auf 4 beläuft. Die Substanzstreifen, welche zu ihrer Umgrenzung dienen, heissen die häutigen Schlund-, Kiemen- oder Visceralbögen. In ihnen bilden sich Theile eines knorpligen Visceralskelets aus nebst Muskeln, die zur Bewegung derselben dienen, ferner nehmen in ihnen regelmässig angeordnete Blutgefässe (die Aortenbogen) und Nerven ihren Weg. Während nun bei wasserbewohnenden Wirbelthieren die Schlundspalten und -Bogen mit ihren Skelettheilen sich ansehnlich entfalten, der Kiemenathmung dienen und dauernd bestehen bleiben, verkümmert bei den höheren Thieren und beim Menschen die ganze Anlage, wobei Theile von ihr in anderer Form eine Verwendung für den Organismus finden. Namentlich tritt ein Theil, der uns jetzt noch allein weiter beschäftigen wird, die erste Schlundspalte mit ihrer Umgebung in den Dienst des Gehörorgans. Eine Beziehung zwischen beiden ist schon dadurch angebahnt, dass das Gehörbläschen sich, wie schon früher bemerkt wurde, oberhalb der ersten Schlundspalte (Fig. 1) und des Ansatzes des zweiten Schlundbogens von dem äusseren Keimblatt abschnürt und dann dauernd in ihrer nächsten Nachbarschaft liegen bleibt, während es sich in das häutige Labyrinth umwandelt. Bald nach ihrer Anlage schliesst sich die erste Schlundspalte (wie auch alle folgenden, die später vollständig verschwinden), indem ihre Ränder verwachsen und auch eine Bindegewebsschicht zwischen innere und äussere Epithelschicht hineinwächst. Zu beiden Seiten dieser *Verschlussplatte* erhalten sich *Reste der ersten Schlundspalte* als mehr oder minder tiefe Buchten, eine innere, nach der Rachenhöhle zu gelegene, und eine äussere, die von Wülsten des ersten und zweiten Schlundbogens umfasst wird.

Die innere Bucht, welche auch *tubotympanaler Raum*, Canalis oder Sulcus tubotympanicus, genannt wird, wandelt sich nebst einer an-

grenzenden Region der Rachenhöhle in die *Paukenhöhle* und die *Eustachische Röhre* um. Die Räume sind sehr eng während des Embryonallebens und zeigen auf den einzelnen Stadien verschiedene Formen, mit deren Untersuchung sich in neuerer Zeit GRADENIGO (7) eingehender beschäftigt hat, auf dessen Arbeit hierfür hingewiesen sei.

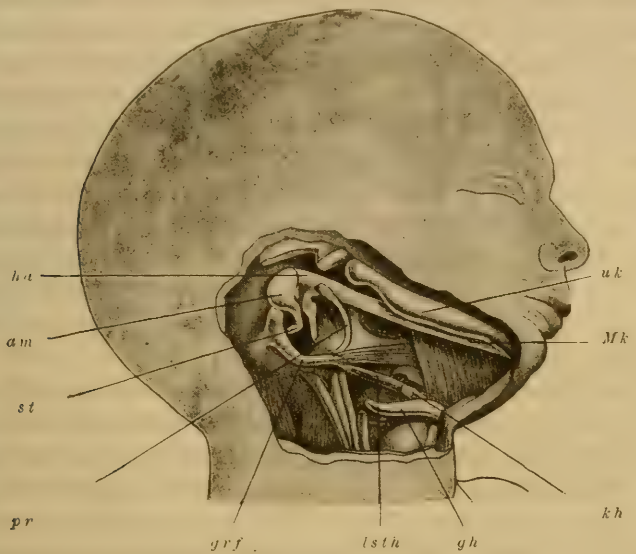


Fig. 10.
Kopf und Hals eines menschlichen Embryos von 18 Wochen mit freigelegtem Visceralskelet. Vergrössert. (Nach KÖLLIKER.)
Der Unterkiefer ist etwas abgehoben, um den Meckel'schen Knorpel zu zeigen, der zum Hammer führt. Das Trommelfell ist entfernt und der Paukenring (Annulus tympanicus) sichtbar.
ha Hammer, der noch ohne Unterbrechung in den Meckel'schen Knorpel *Mk* übergeht; *uk* knöcherner Unterkiefer (Dentale) mit seinem am Schläfenbein articulirenden Gelenkfortsatz; *am* Ambos; *st* Steigbügel; *pr* Paukenring (Annulus tympanicus); *grf* Griffelfortsatz; *lsth* Ligamentum stylohyoideum; *kh* kleines Horn des Zungenbeins; *gh* grosses Horn des Zungenbeins.

Wichtige und charakteristische Processe vollziehen sich im Bereich der beiden häutigen Schlundbogen, welche den tubotympanalen Raum von vorn (Fig. 1, Ziffer 1, 2) und von hinten (Ziffer 4, 5) begrenzen und nach ihrer Lage als *Kiefer- und Zungenbeinbogen* unterschieden werden. In beiden differenziren sich kleine knorplige Skeletstücke und zu ihnen gehörige Muskeln; im *Kieferbogen, der Ambos- (am) und Hammerknorpel (ha) nebst dem Musculus tensor tympani, sowie der Meckel'sche Knorpel (Mk), im Zungenbeinbogen der knorplige Steigbügel (st) nebst dem Musculus stapedius* (Fig. 10). Schon bei menschlichen Embryonen von 4 und 4½ cm Scheitelsteisslänge sind diese Gebilde an Schnittserien nachzuweisen; später treten sie schärfer gesondert hervor und lassen sich durch Präparation freilegen, wie die obenstehende Abbildung (Fig. 10) der Ohrgegend eines menschlichen Embryos von 18 Wochen zeigt. Ambos (*am*) und Hammer (*ha*) besitzen schon

frühzeitig die Form und die Fortsätze wie beim Erwachsenen. An den Hammer schliesst sich nach unten und vorn verlaufend der Meckel'sche Knorpel (*Mk*) an, welcher die Mundöffnung von unten her begrenzt und später resorbirt wird, nachdem schon längere Zeit zuvor in dem ihn einhüllenden Bindegewebe der knöcherne Unterkiefer entstanden ist, welcher in der Fig. 10 mit den Buchstaben *uk* bezeichnet ist. An der Stelle, wo sich Hammer und Meckel'scher Knorpel treffen, lässt sich an der medialen Fläche des letzteren in dem ihn einhüllenden Bindegewebe ein ausserordentlich kleines, schmales Knochenstäbchen nachweisen; es ist die erste Anlage des langen Fortsatzes oder des *Processus folianus des Hammers.* Derselbe stellt daher ein selbständiges (dem Os angulare niederer Wirbelthiere vergleichbares) Skeletstück dar, welches seiner Entstehung nach zur Kategorie der Belegknochen gehört. Er verbindet sich mit dem Hammerkörper zur Zeit, wo die knorplige Anlage desselben in Knochengewebe umgewandelt und der Meckel'sche Knorpel resorbirt und mit seinem oberen Theil in das Ligamentum mallei anterius umgewandelt wird.

Der dem Bereich des zweiten Schlundbogens oder des Zungenbeinbogens zugehörige *Steigbügel* ist trotz seiner Kleinheit nach dem Verlauf seiner Entwickelung ein aus 2 verschiedenen Theilen zusammengesetztes Skeletstückchen. Nach den neueren Untersuchungen von Salensky (23), Gradenigo (7) und Rabl (17) entsteht die in das ovale Fenster eingeschlossene Platte des Steigbügels (Lamina stapedialis) aus der knorpligen Labyrinthkapsel selbst (periostische Knorpelkapsel) und zwar aus der dünnen, vestibularen Knorpelwand, welche das innere Labyrinth von dem zu dieser Zeit noch sehr engen und kleinen Spalt der Paukenhöhle trennt. Hier sondert sich ein kleines, ovales Knorpelplättchen durch eindringendes Bindegewebe von der übrigen Knorpelwand. Der ringförmige Theil des Steigbügels (Annulus stapedialis) dagegen stammt von dem oberen, der Labyrinthkapsel anliegenden Ende des Zungenbeinbogens ab (Gradenigo, Rabl). Der übrige grössere Theil des letzteren wandelt sich, wie noch nebenbei erwähnt sein mag, in den Griffelfortsatz (Fig. 10 *gfr*), in das kleine Horn des Zungenbeins (*kh*) und in das zwischen beiden ausgespannte Ligamentum stylohyoideum (*lsth*) um. Dass die zweite Anlage des Steigbügels eine ringförmige Beschaffenheit hat, rührt daher, dass sie von einem kleinen Ast der Carotis interna, der Arteria mandibularis oder perforans stapedia, durchbohrt wird. Diese bildet sich beim Menschen und manchen Säugethieren nach einiger Zeit vollständig zurück, während sie bei anderen (Nagern, Insectenfressern etc.) als ziemlich ansehnliches Gefäss erhalten bleibt.

Beide Anlagen (Lamina und Annulus stapedialis) verschmelzen sehr frühzeitig unter einander zum Steigbügel, der mit dem Ambos in Verbindung tritt. Die Gehörknorpelchen erhalten schon vom vierten Monat

an (Kölliker [13]) einen knöchernen Ueberzug, innerhalb dessen sich Knorpelreste noch längere Zeit erhalten und hier und da auch beim Erwachsenen vorgefunden werden sollen.

Die von den meisten Forschern jetzt vertretene und auch von mir getheilte Ansicht, dass Hammer und Ambos sich aus dem ersten Schlundbogen entwickeln, während der Steigbügel zum Theil (d. h. mit seinem Annulus stapedialis) zum Zungenbeinbogen gehört, findet ausser in den mitgetheilten Beobachtungen noch eine sehr gewichtige Stütze in der Art und Weise, wie die Muskeln der Gehörknöchelchen innervirt werden.

Der Musculus tensor tympani und der M. stapedius sind schon bei 4 und 4½ cm langen menschlichen Embryonen deutlich differenzirt, insbesondere an ihrem Ursprung von der periotischen Knorpelkapsel. Der eine gehört dem Bereich des Kieferbogens, der andere des Zungenbeinbogens an. Nun ist, wie kürzlich von Rabl (17) in zutreffender Weise hervorgehoben worden ist, *der Trigeminus der Nerv des Kieferbogens; der Facialis der Nerv des Zungenbeinbogens,* der erstere zieht vorn, der letztere hinten an der ersten Schlundspalte vorbei, von welcher sich die Paukenhöhle herleitet. Der Trigeminus versorgt daher ausser der gesammten Kaumuskulatur durch Vermittelung des Ganglion oticum mit einem feinen Aestchen den M. tensor tympani, der Facialis dagegen als Nerv des Zungenbeinbogens giebt dem Muskel des Steigbügels einen Zweig ab.

Da nach ihrer Entstehung die bisher besprochenen Gebilde, Gehörknöchelchen, Muskeln und Nerven, ursprünglich ausserhalb der Paukenhöhle liegen, so bleibt jetzt noch die Frage zu beantworten, wie kommt ihre Aufnahme in das Innere derselben zu Stande. Dieselbe erfolgt erst allmählich nach der Geburt. Noch in den letzten Monaten der Schwangerschaft stellt die Paukenhöhle eine enge, von Epithel, das streckenweise flimmert, ausgekleidete Spalte dar. Unter dem Epithel liegt ein wasserreiches *Gallertgewebe, in welches die Gehörknöchelchen und auch die Chorda tympani eingeschlossen sind.* Schon vor der Geburt beginnt sich in dem Gallertgewebe ein Schrumpfungsprocess bemerkbar zu machen, der beim Neugeborenen raschere Fortschritte macht. Auf Kosten des so frei werdenden Raumes dehnt sich die Paukenhöhle aus, indem durch die Eustachische Röhre Luft in sie eindringt. Dabei stülpt sich die Paukenhöhlenschleimhaut zwischen die Gehörknöchelchen aus, die ihre ursprüngliche Lage beibehalten. Je beträchtlicher diese Ausstülpung wird unter Schrumpfung des Gallertgewebes, das schliesslich vollständig bis auf einige durch Umwandlung aus ihm hervorgegangene fibrilläre Bindegewebsstränge geschwunden ist, um so mehr kommen Hammer, Ambos, Steigbügel und Chorda tympani scheinbar frei in die geräumig gewordene Paukenhöhle zu liegen; genau genommen, sind sie aber in dieselben nur vorgeschoben, da sie auch beim Erwachsenen noch in

Schleimhautfalten eingeschlossen sind und vermittelst derselben mit der Wand der Paukenhöhle ihren ursprünglichen und genetisch begründeten Zusammenhang bewahren.

§ 3. Die Entwicklung des äusseren Ohres.

Das äussere Ohr entwickelt sich allmählich aus einer kleinen Bucht, welche nach Verschluss der ersten Schlundspalte zwischen Kiefer- und Zungenbeinbogen bestehen bleibt (Fig. 1). Schon bei menschlichen Embryonen vor Schluss des ersten Monats zeigt sich die Bucht nach den Untersuchungen von His (8) von mehreren Höckern, *Colliculi branchiales*, umgeben, von denen 1 und 2 dem Kieferbogen, 4, 5 und 6 dem Rand des Zungenbeinbogens angehören und Nr. 3 als Tuberculum intermedium zwischen ihnen am oberen Rand der ursprünglichen Schlundspalte liegt. Aus der den Grund des Hügels begrenzenden Gewebsmasse leitet sich das Trommelfell, von den Seitenwandungen der Gehörgang, von den 6 Höckern, die man als Ohrgebiet (Pars auricularis) zusammenfassen kann, die Ohrmuschel ab.

Das *Trommelfell* ist selbst bei älteren Embryonen, wie Kölliker (13) bemerkt, „gar nicht als solches zu erkennen", es stellt lange Zeit eine dicke, zum Theil aus Gallertgewebe bestehende, bindegewebige Platte dar, in der auch die Gehörknöchelchen und die Chorda mit eingeschlossen sind. In diesem Gewebe entwickelt sich schon bei Embryonen von 4 cm Länge eine selbständige, ringförmige Knochenspange (Fig. 10 *pr*), die nach oben von einer kleinen Lücke unterbrochen ist und später dem Trommelfell zum Rahmen dient, der *Annulus tympanicus*. Seine charakteristische Beschaffenheit erhält das Trommelfell erst nach der Geburt, wenn sich unter Schwund des Gallertgewebes die Paukenhöhle ausweitet und die Gehörknöchelchen scheinbar frei in dieselbe zu liegen kommen. Der knöcherne Paukenring hat dann auch seine Form verändert und sich zu einer breiten Lamelle, der *Pars tympanica* des Schläfenbeins, umgestaltet. Diese ist zugleich mit dem Felsenbein verwachsen bis auf eine kleine Stelle, an welcher bei jungen Embryonen der Meckel'sche Knorpel sich aus der Paukenhöhlengegend nach abwärts in die Unterkiefergegend fortsetzt und die Chorda tympani die Paukenhöhle verlässt. Auch beim Erwachsenen dient noch diese Durchlassstelle als Fissura Glaseri zur Aufnahme des langen Fortsatzes des Hammers, des Lig. mallei anterius und zum Durchtritt der Chorda tympani.

Der äussere Gehörgang wird bei älteren Embryonen dadurch immer tiefer, dass sich die umgebende Gesichtswand in hohem Maasse verdickt. Zugleich erhält er in seinem Anfangstheil durch die am Annulus tympanicus vor sich gehenden, oben beschriebenen Veränderungen eine knöcherne Stütze (Pars ossea). Seine Wandungen liegen bis zur Zeit

der Geburt ziemlich dicht aneinander und weitet sich erst von da ab seine Höhlung mehr aus.

Mit der *Formentwickelung der Ohrmuschel* haben sich in den letzten Jahren His (8) und Schwalbe (25, 26) sehr eingehend beschäftigt. Aus ihren Untersuchungen, auf welche zur Kenntnissnahme aller Einzelheiten verwiesen werden muss, sei nur das Wichtigste hervorgehoben. Die 6 oben erwähnten Höcker (Fig. 1, Nr. 1—6), welche die Ohrgrube umsäumen, bilden zusammen einen plumpen Ring, über dessen Umwandlung zur Ohrmuschel die Figur 11 genügenden Aufschluss giebt. Sie zeigt, dass sich aus den mit Nummer 1 und 5 bezeichneten Höckern der Tragus und Antitragus, aus 2 und 3 der Helix und aus 4 der Antihelix entwickeln. Das Ohrläppchen bleibt lange Zeit klein und wird erst im fünften Monat deutlicher. Es leitet sich von dem mit der Zahl 6 versehenen Hügel ab. Am Schluss des 2. Monates sind alle wesentlichen Theile des Ohrs leicht erkennbar; vom 3. Monat an wächst der hintere und obere Theil der Ohrmuschel mehr aus der Kopffläche heraus und gewinnt eine grössere Festigkeit mit der Differenzirung des Ohrknorpels, die schon am Schluss des 2. Monats begonnen hat. Auch der äussere Theil des Gehörgangs (Pars cartilaginea) empfängt eine knorplige Stütze. Diese baut sich nach Untersuchungen von Schwalbe beim menschlichen Embryo aus 3 hinter einander gelagerten, rinnenförmig gekrümmten Knorpelstücken auf, welche als Basalstück, Mittelspange und Tragusplatte bezeichnet werden. Unvollständige Trennungsspuren erhalten sich später zwischen ihnen als Incisurae Santorini.

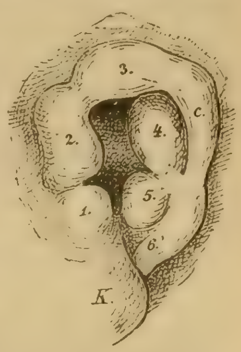


Fig. 11.
Ohranlage von einem menschlichen Embryo nach His. Der mit 1 bezeichnete Höcker liefert den Tragus, 5 den Antitragus, die Höcker 2 und 3 liefern den Helix, Höcker 4 den Antihelix. Aus dem Streifen 6 wird das Ohrläppchen. *K* Unterkiefer.

Während ihrer embryonalen Umformung zeigt die Ohrmuschel des Menschen, namentlich im 4. bis 6. Monat, eine grosse Aehnlichkeit mit der Ohrmuschel einzelner Affen, so dass Schwalbe dadurch veranlasst worden ist, eine Macacusform und eine Cercopithecusform des menschlichen Ohres zu unterscheiden.

FÜNFTES KAPITEL.

Die Missbildungen des menschlichen Ohres.

Von

Dr. W. Moldenhauer.

Literatur.

Die ältere Literatur über Missbildungen des Ohres s. ausführlich bei Lincke: 1. Handbuch der theoretischen und prakt. Ohrenheilkunde. Bd. 1. S. 582—653. Leipzig 1837, und bei Schwartze: 1a. Pathologische Anatomie des Ohres. S. 22. Berlin 1878. — 2. Fielitz nach Lincke. Bd. 1. S. 618. — 2a. Oberteuffer. Ibid. S. 622. — 3. Köhler. Ibid. S. 623. — 4. Bernard. Ibid. S. 623. — 5. Welcker, Ueber knöcherne Verengerung und Verschliessung etc. A. f. O. I. S. 163. — 6. Wreden, Zur Casuistik der angeborenen Missbildungen des Ohres. M. f. O. 1870. Nr. 2. — 7. Rose, Überzählige Gehörknöchelchen. Ref. A. f. O. Bd. 3. S. 251. — 8. Heusinger, Halskiemenfisteln etc. Virch. Arch. Bd. 29. S. 361. — 9. Wallmann, Ueber Missbildungen des knöchernen Gehörorgans. Ibid. Bd. 11. S. 503. — 10. M. Schultze, Missbildung im Bereiche des ersten Kiemenbogens. Ibid. Bd. 20. S. 378. — 11. Voltolini, Sectionen von Schwerhörigen. Ibid. Bd. 22. S. 110. — 12. Derselbe, Sectionsergebnisse etc. Ibid. Bd. 27. S. 159. — 13. Friedreich, Ueber congenitale halbseitige Kopfhypertrophie. Ibid. Bd. 28. S. 474. — 14. Lucae, Anat.-physiol. Beiträge zur Ohrenheilkunde. Ibid. Bd. 29. S. 62. — 15. Virchow, Ueber Missbildungen am Ohre im Bereiche des ersten Kiemenbogens. Ibid. Bd. 30. S. 221. — 16. Derselbe, Ein neuer Fall von Halskiemenfistel. Ibid. Bd. 32. S. 518. — 17. Schmitz, Ueber Fistula auris. Inaug.-Dissert. Halle 1873. — 18. Pflüger, Ein Fall von Fist. aur. cong. M. f. O. 1874. Nr. 11. — 19. Schwabach, Ueber Kiemenfisteln etc. Z. f. O. Bd. 8. S. 103. — 20. Urbantschitsch, Ueber die als Fistula auris etc. M. f. O. 1877. Nr. 7. — 21. Derselbe, Lehrbuch. 3. Aufl. S. 94. — 22. Bremer, Ueber die path. Befunde bei Taubstummen. Ref. Z. f. O. Bd. 10. S. 159. — 23. Kölliker, Entwicklungsgeschichte etc. Leipzig 1879. — 24. Ahlfeld, Die Missbildungeu des Menschen. Leipzig 1880. — 25. Brown. Ref. Z. f. O. Bd. 9. S. 63. — 26. Kipp, Fistul. aur. Ref. Z. f. O. Bd. 9. S. 386. — 27. Moos, Aetiologie u. Befunde bei angeb. Taubheit. Z. f. O. Bd. 11. S. 265. — 28. Derselbe, Eine eigenth. Missbild. des Ohres. Ibid. Bd. 13. S. 166. — 29. Moos und Steinbrügge, Missbildung des rechten Ohres. Ibid. Bd. 10. S. 15. — 30. Dieselben, Ueber combinirtes Vorkommen etc. Ibid. Bd. 11. S. 40. — 31. Dieselben, Doppels. Mangel des ganzen Labyrinthes. Ibid. Bd. 11. S. 281. — 32. Dieselben, Untersuchungsergebnisse etc. Ibid. Bd. 13. S. 255. — 33. Dieselben, Untersuchungsergebnisse etc. Ibid. Bd. 15. S. 87. — 34. Moldenhauer, Die Entwicklung des äusseren u. mittl. Ohres. Morph. Jahrb. III. 1. — 35. Palacios, Atresie des Gehörganges. Ref. M. f. O. 1880. Nr. 10. — 36. Hessler, Congen. Atresie d. äuss. Gehörganges. A. f. O. Bd. 16. S. 82. — 37. Paget, Kiemenfistel am äusseren Ohre. Ref. M. f. O. 1878. Nr. 9. — 38. Macauln, Ein doppelter äusserer Gehörgang. Ref. A. f. O. Bd. 18. S. 197. — 39. Knapp, Atresie beider Gehörgänge etc. Z. f. O. Bd. 11. S. 55. — 40. Hartmann, Taubstummheit etc. Stuttgart 1880. — 41. Robb, Microtia. Ref. A. f. O Bd. 18 S. 220 u. Z. f. O. Bd. 11. S. 160. — 42. Jacobson, Bericht etc. A. f. O. Bd. 19 S. 34. — 43. Troeltsch, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. 6. Aufl. Leipzig 1877. — 44. Wagenhäuser, Bericht der Würzburger Poliklinik. A. f. O. Bd. 19. S. 55. — 45. Derselbe, Bericht der Tübing. Poliklinik. A. f. O. Bd. 21. S. 269. — 46. Derselbe, Anat. Bef. etc., Missbildung des l. Ohres. A. f. O. Bd. 26. S. 1. — 47. Stetter, Zur operat. Beseitigung angeborener Ohrmuschelmissbildungen. A. f. O. Bd. 21. S. 92. — 48.

Kiesselbach, Versuch zur Anlegung eines äusseren Gehörganges. A. f. O. Bd. 19. S. 127. — 49. Derselbe, Ueber die Missb. d. Ohrmuschel. Ref. A. f. O. Bd. 22. S. 165. — 50. Blau, Mittheil. über Erkrankungen d. äusseren u. mittleren Ohres. A. f. O. Bd. 19. S. 206. — 51. Schubert, Bericht etc. A. f. O. Bd. 22. S. 52. — 52. Truckenbrod, Eine Missbildung des Ohres. Z. f. O. Bd. 14. S. 179. — 53. Politzer, Lehrbuch etc. Stuttgart 1887. — 54. Gruber, Lehrbuch etc. Wien 1888. — 55. Schwartze, Die chirurgischen Krankheiten des Ohres. Stuttgart 1885. — 56. Urbantschitsch, Lehrbuch etc. Wien u. Leipzig 1890. — 57. Bürkner, Bericht etc. A. f. O. Bd. 22. S. 200. — 58. Szenes, Bericht etc. A. f. O. Bd. 24. S. 185. — 59. Thomas, Congenit. absence of auricle etc. Ref. Z. f. O. Bd. 15. S. 225. — 60. Dyer, Fistul. of the antitr. Ref. Z. f. O. Bd. 15. S. 225. — 61. Derselbe, Ohrfistel. Transact. of the americ. otol. Soc. 1885. Ref. Z. f. O. Bd. 16. S. 301. — 62. Corson, Fall von beiders. rud. Ohrmuscheln ohne äusseren Gehörg. Ref. Z. f. O. Bd. 16. S. 301. — 63. Schmidt, Correspondenzblatt der deutschen Gesellschaft f. Anthropologie. 1888. — 64. Steinbrügge, Missbildung beider Ohrmuscheln. Z. f. O. Bd. 17. S. 272. — 65. Joël, Ueber Atresia auris congenit. Z. f. O. Bd. 18. S. 278. — 66. Hartmann, Zwei Fälle von Missbildung des Ohres, 4. internat. otol. Congress. Brüssel 1888. — 67. His, Die Formentwicklung der menschlichen Ohrmuschel, 3. Congrès internat. d'otologie. Compt. rend. Bâle. 1885. S. 149. — 68. Gradenigo, Die Formentwicklung der menschl. Ohrmuschel etc. Centralblatt f. d. med. Wissenschaften. 1888. Nr. 5 u. 6. — 69. Derselbe, Zur Morphologie der Ohrmuschel etc. A. f. O. Bd. 30. S. 230. — 70. Derselbe, Ueber die Formanomalien der Ohrmuschel. A. f. O. Bd. 32. S. 202 u. Bd. 33. S. 1. — 71. Gruber, Mitth. über Missb. des rechten Ohres. Ref. A. f. O. Bd. 2. S. 154. — 72. Lemcke, Die Taubstummenschule in Ludwigslust. Z. f. O. Bd. 16. S. 1. — 73. Schubert, Bericht. A. f. O. Bd. 30. — 74. Israel, Angeborene Spalte des Ohrläppchens. A. f. path. Anat. etc. Bd. 119. Heft 2. — 75. Teichmann, Drei seltene Abnormitäten des Gehörorgans. Z. f. O. Bd. 18. S. 4. — 76. Schwalbe, Inwiefern ist die Ohrmuschel ein rudimentäres Organ? Ref. Z. f. O. Bd. 21. S. 138. — 77. Derselbe, Das Darwin'sche Spitzohr beim menschl. Embryo. Ref. Z. f. O. Bd. 20. S. 139. — 78. Ole Bull, Kiemenfisteln verbunden mit Missbildung des Trommelfells. Z. f. O. Bd. 19. S. 146. — 79. Ranke, Fall von Missbildung des Ohres. Ref. Bd. 21. S. 337. — 80. Heimann, Fall von mangelhafter Bildung beider Gehörorgane. Z. f. O. Bd. 21. S. 271. — 81. Mygind, Die angeborene Taubheit. Berlin 1890. — 82. Steinbrügge, Die pathologische Anatomie des Gehörorganes. Berlin 1891. — 83. Kirchner. A. f. O. Bd. 14. S. 198. — 84. Kiesselbach. A. f. O. Bd. 15. S. 245.

In dem folgenden Kapitel sollen nur die angeborenen Missbildungen des Ohres Gegenstand der Betrachtung sein, da die erworbenen Missbildungen bei der Pathologie der einzelnen Theile des Gehörorgans abgehandelt werden.

Von den angeborenen Missbildungen werden naturgemäss diejenigen ein erhöhtes Interesse beanspruchen, welche wir bei lebensfähigen Früchten beobachten, weil sie allein auf den Grad der Beeinflussung der Hörfähigkeit geprüft werden können und eventuell das Object einer Behandlung abgeben, während die bei lebensunfähigen Früchten (monstra) constatirten Missbildungen des Ohres als meist untergeordnete Begleiterscheinungen von tiefergreifenden Anomalien lebenswichtigerer Organe eines praktischen Interesses entbehren und daher keine eingehende Würdigung zu erfahren brauchen.

Was die allgemeinen Ursachen für die Entstehung von Missbildungen betrifft, so ist darüber recht wenig bekannt. Man unterscheidet innere und äussere Ursachen. Entweder kann das Sperma oder das Ei durch *Vererbung* eine abnorme Entwicklungsrichtung überkommen haben oder es liegt eine *primäre pathologische Keimvariation* vor oder drittens es wird eine ursprünglich normale Keimanlage im Laufe der Entwicklung

von *äusseren* Schädlichkeiten getroffen, welche der normalen Entwicklung eine pathologische Wendung geben.

Von diesen allgemeinen Ursachen spielt bei Entstehung von Missbildungen des menschlichen Ohres, speciell der äusseren Abschnitte, die Vererbung gewiss eine grosse Rolle, wie durch zahlreiche Beispiele bewiesen ist, sei es durch directe Vererbung von den Eltern oder von den Voreltern (Atavismus). Auch äussere Ursachen lassen sich wohl zur Erklärung von manchen Missbildungen des mittleren und äusseren Ohres heranziehen. Wenn man bedenkt, dass letztere Abschnitte des Gehörorgans sich erst in verhältnissmässig später Zeit des intrauterinen Lebens entwickeln, ja die Entwicklung mit der Geburt noch nicht einmal überall abgeschlossen ist, so wird man recht gut an den Einfluss mechanischer Momente denken können. Gerade beim Gehörorgane, welches in der Anlage nicht als einheitliches Gebilde auftritt, sondern welches aus der Zusammenschmelzung mehrerer zum Theil weit von einander gelegenen Bildungsmassen entsteht, müssen mechanische Hemmnisse von weittragenden Folgen sein.

Wir unterscheiden beim Gehörorgane Missbildungen durch *Hemmung* und Missbildungen durch *Excess*, doch kommen auch Combinationen beider Kategorien vor. So giebt SCHWARTZE (1a) S. 24 die Abbildung eines Falles, bei dem links ein nach unten dislocirtes Katzenohr, rechts eine abnorm vergrösserte Ohrmuschel vorhanden ist. Defecte werden bei weitem häufiger getroffen und sind in ausgesprochenen Fällen seltener auf einzelne Abschnitte des Ohres beschränkt, während Excessbildung meist nur das äussere Ohr befällt. So kann man wohl im allgemeinen sagen, dass auffallende Verkrüppelungen der Ohrmuschel mit Bildungsanomalien des Gehörganges und des Mittelohres combinirt zu sein pflegen, während umgekehrt bei mangelhafter Entwicklung des Gehörganges und der Trommelhöhle nur selten eine normale Muschel angetroffen wird.

In der Regel beschränken sich die Missbildungen des Ohres, welchen wir bei lebensfähigen Früchten begegnen, auf das äussere und mittlere Ohr, während das Labyrinth nur in einem geringen Procentsatze betheiligt ist. Nach einer Statistik von STEINBRÜGGE (82, S. 1) war bei 24 anatomisch untersuchten Fällen das Labyrinth nur dreimal wesentlich betheiligt, in den übrigen 21 Fällen beschränkte sich die Störung auf das äussere und mittlere Ohr. Diese Beobachtung erklärt sich wohl daraus, dass einmal die Labyrinthblase frühzeitig eine vor äusseren Schädlichkeiten geschützte Lage annimmt und dann bei Defecten, welche den nervösen Apparat treffen, oft anderweitige tiefgreifende Störungen einhergehen, welche in der Regel die Lebensfähigkeit in Frage stellen.

Auffallend ist das von vielen Autoren betonte häufigere Vorkommen von Missbildungen an der rechten Seite. So giebt STEINBRÜGGE (82, S. 1) an, dass von 77 Fällen die Missbildung nur 16 mal links, 22 mal doppelseitig, dagegen 39 mal (50,6 %) rechts angetroffen wurde.

Da die Ausbildung des äusseren und mittleren Ohres eng mit den Entwicklungsvorgängen in der Umgebung des ersten Kiemenbogens zusammenhängt, so werden die Missbildungen des Ohres häufig von Störungen innerhalb des Nachbarbezirkes begleitet (Atrophie der betreffenden Gesichtshälfte, besonders des Unterkiefers, Hasenscharte, Gaumenspalte, Ohr- und Halskiemenfisteln etc.).

§ 1. Ohrmuschel.

Geringere Abweichungen von dem normalen kunstvollen Aufbau der Ohrmuschel werden sehr häufig angetroffen und haben dieselben meist nur die Bedeutung leichter Schönheitsfehler. Es darf uns diese Erscheinung nicht Wunder nehmen, wenn wir bedenken, dass die menschliche Ohrmuschel vom physiologischen Standpunkte aus, sowohl was Grösse, Form, als Beweglichkeit betrifft, gegenüber dem Säugethierohr als stark reducirtes Organ betrachtet werden muss, dem natürlich noch allerhand atavistische Erinnerungen ankleben. Nur in einer Beziehung ist ein Fortschritt bemerkbar, nämlich in der Hinzufügung des Ohrläppchens, welches dem Thierohre fehlt. Doch ist diesem Gebilde keine grosse morphologische Bedeutung zuzuschreiben, da es erst in einer späteren Zeit der Entwicklung des Individuums erscheint.

Schon die älteren Physiognomisten haben neben anderen Gesichtstheilen die verschiedenen Erscheinungsformen der Ohrmuschel mit den geistigen und moralischen Eigenschaften des betreffenden Individuums in Verbindung zu bringen gesucht. Kleine Ohrmuscheln galten als Zeichen von Geistesstärke, während umgekehrt grosse auf Trägheit des Geistes, zugespitzte dagegen auf Boshaftigkeit des Charakters schliessen liessen.

In neuerer Zeit nun hat ein Ohrenarzt [Gradenigo (69, 70)], die Formabweichungen der Ohrmuschel zum Gegenstand besonderer Studien gemacht und eine ganze Reihe von Gruppen aufgestellt, in welchen sowohl die Abweichungen des ganzen Organs als auch dessen einzelner Theile eine genaue Würdigung erfahren. Hier können nur die auffallenderen und wichtigeren eine Erwähnung finden. 1) Asymmetrie in Bezug auf Grösse und Einpflanzung, 2) Heterotopie, 3) Verwachsung des Muschelrandes mit der Umgebung, 4) Aenderungen in der Insertion durch stärkeres Anliegen oder Abstehen, 5) Auftreten von Spitzen, welche an manche Thierformen erinnern, so der Satyrspitze am höchsten Punkte der Ohrmuschel und der Darwin'schen Spitze am hinteren Rande des Helix, 6) fehlende Einrollung des Helix (Macacus-Ohr), 7) Anthelix stark vorspringend, so dass er im Profil den Helix überragt (Wildermuth'sches Ohr), 8) Vollständiger Mangel des Helix oder seiner Schenkel, 9) Mangel oder übermässige Entwicklung des Läppchens, 10) ein fest angewachsenes oder zugleich auf die Backe verlängertes Läppchen.

Gradenigo konnte nun bestätigen, dass diese Abweichungen von der normalen Form der Ohrmuschel weit häufiger bei Geisteskranken und Delinquenten vorkommen als bei normalen Individuen, und dass, während bei letzteren mehr die unwesentlichen Abweichungen vorherrschen, bei Geisteskranken und Delinquenten hingegen sehr in die Augen springende Anomalien auftreten können. Bezüglich der Häufigkeit der abstehenden Ohren wurden folgende Verhältnisse gefunden.

	Männer:	
Normale	Geisteskranke	Verbrecher
11,1 %	20 %	25,2 %
	Weiber:	
3,1 %	4,2 %	5,3 %

Für das Wildermuth'sche Ohr hingegen:

	Männer:	
Normale	Geisteskranke	Verbrecher
7,2 %	18,0 %	18,0 /%
	Weiber:	
11,9 %	26,0 %	14,2 %

Zugleich konnte Gradenigo das häufigere Vorkommen dieser Anomalien auf der rechten Seite bestätigen mit Ausnahme der abstehenden Ohren, welche bei Männern viel häufiger linksseitig angetroffen werden.

Was den Zeitpunkt des Auftretens obiger Abweichungen betrifft, so erscheint die Ansicht von His (67) plausibel, welcher meint, dass die grosse Mehrzahl der individuellen Schwankungen in der Form der Ohrmuschel in den Bereich der secundären Bildungsvorgänge fällt, die erst zwischen zweitem und fünftem Monate vor sich gehen.

Hemmungsbildungen der Ohrmuschel. Ohrfisteln.

Einseitiger oder doppelseitiger totaler Defect der Ohrmuschel ist sehr selten, da für gewöhnlich wenigstens noch ein kleines Rudiment in Form eines in eine Hauterhebung eingeschlossenen Knorpelstückchens vorhanden ist. Viel häufiger sind partielle Defecte und Verkrüppelungen, die sich theils als weitere Entwicklungsformen der oben genannten leichteren Abweichungen charakterisiren, theils die ursprüngliche Form der Ohrmuschel so verändern, dass die einzelnen Theile derselben kaum wiedererkannt werden können. Bald sieht man die Ohrmuschel in eine formlose, plumpe Masse verwandelt, bald zeigt sie eine cylinderförmige oder spindelförmig aufgerollte Gestalt, als wenn sie um ihre Längsachse gedreht wäre. Nicht selten macht die Missbildung den Eindruck, als wenn die Muschel nach vorne umgeklappt wäre unter gleichzeitiger Verwachsung des Helix mit der Tragusgegend und Verdeckung des hierbei für gewöhnlich durch congenitale Atresie verschlossenen Gehörganges. In diesen Fällen kann die Muschel eine obere Spitze erhalten, welche an

manche thierische Ohrmuschel erinnert. Auch Spaltbildungen der verschiedensten Ausdehnung werden angetroffen, doch werden vorzugsweise hiervon die Ohrläppchen befallen.

Wenn man nun bedenkt, dass Ohrmuschel und Gehörgang, wie His (67) und Gradenigo (68) gezeigt haben, aus einer Anzahl hügeliger Erhebungen resp. aus einer Bildungsmasse in der Nähe dieser Hügel hervorgehen, so scheinen manche Missbildungsformen der Ohrmuschel noch an die Hügelgestalt zu erinnern. Ebenso drängt sich bei der thierformartigen Missbildung die Aehnlichkeit mit einer normalen Entwicklungsstufe, nicht nur der menschlichen Ohrmuschel, sondern auch der der Säugethiere auf, welche dieselbe im dritten Monate erreicht. Um diese Zeit nämlich wächst die hintere obere Partie der Muschel mehr hervor und der Helix schlägt sich nach vorne um, sodass Anthelix und Fossa navicularis vorübergehend völlig verdeckt werden.

Die angeborenen Spaltbildungen der Ohrmuschel haben kürzlich von neuem zur Erörterung der Frage, ob erworbene Fehler vererbbar sind, Veranlassung gegeben. In einem Falle von Schmidt (63) fand sich ein Einschnitt am unteren Rande des linken Ohrläppchens bei einem Knaben, dessen Mutter einen ähnlichen Defect derselben Seite in der Jugend in Folge gewaltsamen Durchreissens des Ohrringes erworben hatte. Von anderer Seite wird dieser Fall als beweiskräftig nicht angesehen [Israel (74)].

Die Missbildung kann auf die Ohrmuschel beschränkt sein, oder sich auch auf die benachbarten Gebiete erstrecken. Sehr gewöhnlich sind mit einigermaassen hochgradigen Verkrüppelungen der Ohrmuschel Atresie des Gehörgangs und Defecte des Mittelohres complicirt. Nicht selten finden sich noch andere Entwicklungsstörungen im Bereiche des ersten Kiemenbogens oder noch entfernter gelegener Gebiete, so halbseitige Atrophie und Asymmetrie des Gesichts bedingt durch Hemmungsbildung der Unterkiefer, Hasenscharte, Gaumenspalte, Wolfsrachen, Ohr- und Halskiemenfisteln. Zuweilen erstreckt sich die Asymmetrie des Gesichts auch auf den Rumpf. Auch am Augapfel der betreffenden Seite sind nicht so selten begleitende Anomalien zu finden.

Als Ursache von Missbildungen der Ohrmuschel werden in einzelnen Fällen Umschlingungen der Nabelschnur von den Eltern angegeben, doch hält Moos (28) nach seinen Untersuchungen diese Veranlassung für sehr unwahrscheinlich. Die Vererbung spielt gewiss eine Rolle. So erwähnt Rohrer eine Familie von 7 Gliedern, denen sämmtlich auf beiden Seiten der Lobulus fehlte.

Die zuerst von Heusinger (8) beschriebene Ohrfistel (Fistula auris congenita) ist eine nicht so seltene Hemmungsbildung der Ohrgegend. Sie stellt 0,5—1—1,5 cm lange feine, schief nach innen führende, zuweilen mehr mit dem Gehörgange parallele Gänge dar, welche bei weitem am häufigsten vor dem Ohre gelegen sind und zwar meist vor dem vorderen Ende

des Helix, 1 cm über dem Tragus. Sie sondern von Zeit zu Zeit spontan oder auf Druck eine weissgelbliche, rahmige, mehr weniger Eiterkörperchen oder Epithelzellen enthaltende Flüssigkeit ab, durch deren Retention bei Verlegung des Ausganges kleine fluctuirende Geschwülste entstehen. Die Lage der Fistel lässt sich durch Einführen feiner Sonden und Borsten, sowie durch die Palpation bestimmen, indem sich die harten callösen Wandungen derselben zuweilen durchfühlen lassen. Diese Fisteln werden sowohl einseitig als beiderseitig angetroffen, kommen bei normalen Gehörorganen vor, oder sind mit Missbildungen des Ohres, zuweilen mit Halskiemenfisteln complicirt. Eine Communication der Fistel mit dem Mittelohr oder dem Schlund konnte in keinem Falle mit Sicherheit nachgewiesen werden. Es sind zwar mehrere Fälle von Ohrfisteln beobachtet, bei denen zugleich eine eitrige Mittelohrentzündung derselben Seite bestand, und beobachtete Pflüger (18) sogar das Auftreten eines eitrigen Ausflusses aus einer Fistel nach vorangegangenen Ohrenschmerzen, doch konnte durch Injectionen ein Zusammenhang nicht erwiesen werden. Ausserdem steht dieser Beobachtung eine ganze Reihe von Fällen gegenüber, in denen die Fisteln bei ganz intacten Gehörorganen zufällig entdeckt wurden.

Was die Häufigkeit der Ohrfisteln betrifft, so sollen dieselben bei den Hausthieren (Pferden, Schafen) viel öfter angetroffen werden als bei dem Menschen, bei dem sie jedenfalls nicht so selten sind, als manche annehmen, da Urbantschitsch (20) unter 2000 Patienten 6 mal einseitige, 3 mal beiderseitige Fisteln, 3 mal stecknadelkopfgrosse, seichte Grübchen, welche das Aussehen von Pockennarben hatten und welche, wie andere Forscher auch angeben, rudimentäre Formen von Fisteln darstellen, beobachtete.

Eine Vererbbarkeit dieser Anomalie selbst durch mehrere Geschlechter wurde von Urbantschitsch (20), Schwabach (19), Paget (37) und andere constatirt. Nicht immer jedoch wird die Fistel vor dem Ohre angetroffen, sondern in seltenen Fällen in den mehr rückwärts gelegenen Partien, so am Antitragus [Dyer (60)], am Lobulus, am Crus helicis [Schwabach (19)]. Verfasser sah kürzlich eine typische Ohrfistel *hinter* dem Ohre in der Insertionsfurche der Ohrmuschel etwas unterhalb der Höhe des Antitragus.

Gegen die bisher allgemein angenommene Ansicht, dass die Ohrfisteln auf einen mangelhaften Verschluss der ersten Kiemenspalte zurückzuführen seien, hat neuerdings His (67) Bedenken geltend gemacht und glaubt derselbe, dass eine unvollständige Verwachsung der Furche zwischen Crus helicis und Crus supratragic. Veranlassung zur Fistelbildung gebe. Auf der einen Seite muss es auffallend erscheinen, dass eine so frühzeitig auftretende Störung, welche eine vollständige Verwachsung der ersten Kiemenspalte hindert, nicht in jedem Falle noch andere deutlichere

Spuren ihrer Einwirkung auf die von den Kiemenbogen abhängigen Gebilde hinterlassen sollte, andererseits ist bei dem gleichzeitigen Vorkommen von Halskiemenfisteln eine gewisse Beziehung zu der Kiemenspalte nicht wegzuleugnen.

Excessbildungen der Ohrmuschel.

Eine scheinbare Verdoppelung wohlausgebildeter Ohrmuscheln (Polyotie) findet sich bei doppelleibigen Missgeburten, nach AHLFELD (24) nur bei Dipygus parasiticus, wo mit dem Gesichte eines Fötus noch die Reste eines zweiten Kindes verwachsen sind. Hierbei liegen die Ohrmuscheln des Parasiten vor denen des Autositen.

Eine abnorme Vergrösserung der ganzen Ohrmuschel ist mehrfach beobachtet worden, ebenso die monströse Vergrösserung einzelner Theile, besonders des Ohrläppchens [SCHWARTZE (1 a), LEMCKE (72), WREDEN (6)]. In dem Falle von WREDEN hatte die rechte Ohrmuschel eine Länge von 74 mm gegenüber der linken normalen von 62 mm. Sie war vom Kopfe weit abstehend, Helix und Anthelix nicht ausgebildet. Hörfähigkeit normal. LEMCKE sah unter 72 Insassen einer Taubstummenanstalt 3 mal monströs grosse Ohrmuscheln. SCHWARTZE giebt die Abbildung eines Falles, bei dem rechts abnorme Vergrösserung der Ohrmuschel, links nach unten dislocirtes Katzenohr vorhanden war.

Gerade wie bei Microtie Verkümmerung der betreffenden Gesichtshälfte beobachtet wird, so hat man Macrotie bei starker Entwicklung einer Kopfhälfte gesehen [AHLFELD (24) S. 136].

Ausserordentlich häufig finden sich in der Nähe der normalen oder missbildeten Ohren die sogenannten Auricularanhänge. Sie erscheinen als kleinere oder grössere, unregelmässig geformte, zapfen- oder lappenförmige Auswüchse von meist glatter Oberfläche, einzeln oder mehrfach, meist vor dem Ohre, jedoch auch an anderen Stellen, so hinter dem Ohre [VIRCHOW (15)], am Halse, am Ohrläppchen. MAX SCHULTZE (10), welcher den Knorpel eines Auricularanhanges im Zusammenhange mit dem Periost des Gelenkfortsatzes vom Unterkiefer sah, vermuthete in demselben einen Fortsatz des ersten Kiemenbogenknorpels. Einfacher erklärt man sich ihr Vorhandensein wohl als abnorme Wiederholung der physiologischen Vorgänge, welchen die Ohrmuschel und der äussere Gehörgang ihre Entstehung verdanken.

Dislocation der normalen Ohrmuscheln gehört zu den Seltenheiten, doch werden Fälle berichtet, wo sich dieselben auf Hals oder Schulter befunden haben sollen. FIELITZ (2) sah eine vollkommen ausgebildete Ohrmuschel auf der linken Wange, ROSE (7) berichtet über einen Fall, in dem beide in mässigem Grade verkrüppelte Ohrmuscheln am Halse bis zur Höhe des Kinnes verschoben waren. Eine auffällige Platzveränderung tritt ein beim Fehlen beider Unterkiefer, wobei die Ohrmuscheln

so weit nach vorwärts rücken, dass sie sich in der Medianlinie fast berühren. Dagegen ist eine Verschiebung der hochgradiger missbildeten Ohrmuscheln eine ausserordentlich häufige Erscheinung, ein Umstand, der bei operativer Anlegung eines künstlichen Gehörganges wohl beachtet sein will und schon zu argen Enttäuschungen Veranlassung gegeben hat.

§ 2. Aeusserer Gehörgang.

Wenn man sich den innigen Zusammenhang bezüglich der embryonalen Anlage und weiteren Entwickelung zwischen Gehörgang und Ohrmuschel einerseits und Trommelfell andererseits vergegenwärtigt, so muss eine angeborene isolirte Defectbildung des Gehörganges ohne gleichzeitige Rückwirkung auf Muschel und Trommelfell für sehr unwahrscheinlich gehalten werden. Die bisherigen Beobachtungen ergeben daher fast immer ein gleichzeitiges Vorkommen von Atresie des Gehörganges und Verkrüppelung der Ohrmuschel und sind nur wenige Fälle bekannt, in denen bei angeborenem Verschluss des äusseren Gehörganges eine wohlgebildete Ohrmuschel angetroffen wurde. Oberteuffer (2a S. 622), Jacobson (42), Blau (50). In den Fällen von Oberteuffer und Blau handelte es sich um einseitige Atresien, während Jacobson ein 2½jähriges Mädchen sah, welches bei doppelseitiger Atresie eine rechte normale Ohrmuschel zeigte, während die linke rudimentär entwickelt war. Niemals jedoch ist bei vollkommener Atresie des Gehörganges das Vorhandensein eines Trommelfells, wenn auch nur in rudimentärer Form, constatirt worden.

Bekanntlich entwickeln sich knorpliger und knöcherner Gehörgang in gewissem Grade unabhängig von einander. Der neugeborene Mensch besitzt fertig nur den knorpligen Theil, dessen Wände so nahe bei einander liegen, dass bei der Geburt von einem Lumen nicht die Rede sein kann. Der knöcherne Theil ist durch den Annulus tympanic. vorbereitet, dessen äussere Ränder, indem sie im Laufe der ersten Lebensjahre durch Knochenspangen überbrückt werden, zum äusseren Gehörgange auswachsen. Nicht selten jedoch kommt ein vollständiger Verschluss nicht zu Stande und bleibt noch für später eine Ossificationslücke zurück.

Bei angeborener vollkommener Atresie des Gehörganges, die entweder einseitig oder doppelseitig angetroffen wird, findet sich in der Regel an Stelle des Gehörganges eine dicke solide Knochenwand, oder der Verlauf desselben ist durch einen fibrösen Strang angedeutet [Politzer (53)]. Oft ist der Beginn des Gehörganges nur durch eine mehr weniger flache Vertiefung bezeichnet, zuweilen ist der knorplige Canal erhalten und endet blind, statt des knöchernen Gehörganges jedoch findet sich ein membranöser oder fester knöcherner Verschluss [Virchow (16)]. In anderen Fällen wurde angeboren ein gleichmässig verengter Gehörgang [Schwartze (1 a)] oder eine ringförmige Verengerung in der Mitte beider Gehörgänge beschrieben [v. Tröltsch (43)]. Moos (1a) sah strangförmige

Gewebsbrücken zwischen den Wänden des Gehörganges als angeborene Missbildung. Oberflächlicher membranöser Verschluss im Anfange des Gehörganges sowie in seinem weiteren Verlaufe ist zuweilen gesehen worden.

Die Fälle von angeborener Duplicität des Gehörganges sind, zumal wenn sie der älteren Literatur angehören, mit Vorsicht aufzunehmen, da sich in der Nähe des Ohres, besonders häufig am Proc. mastoid. durch pathologische Processe (Caries und Necrose, Cholesteatom) gangartige, mit glatter Haut ausgekleidete Vertiefungen bilden können, die einen zweiten Gehörgang vortäuschen (3, 4). Auch der Fall von MACAULN (38) ist mir verdächtig, zumal der an normaler Stelle befindliche Gehörgang in der Tiefe kein Trommelfell zeigte, sondern der Abschluss durch Hautauskleidung erfolgte und vollständige Taubheit vorhanden war.

§ 3. Trommelfell.

Isolirte, auf das Trommelfell beschränkte, totale congenitale Defecte sind in der älteren Literatur mehrfach beschrieben worden. Die Grenzlinie zwischen Gehörgang und Paukenhöhle war dabei verwischt, da sich die Auskleidung beider von völlig gleicher Beschaffenheit zeigte. Auch partielle Defecte des Trommelfells, besonders in dessen oberem Abschnitte, sind als angeborene beschrieben worden [v. TRÖLTSCH (43)]. Hierbei ist keineswegs der Verdacht ausgeschlossen, dass dieselben später erworben sind. Derartige Missbildungen fanden leicht ihre Erklärung zu einer Zeit, wo man die gemeinsame Entstehung von Gehörgang und Paukenhöhle aus der ersten Kiemenspalte annahm, deren Trennung später durch eine membranöse Verwachsung (Trommelfell) erfolgen sollte. Aeltere Anatomen wollten sogar gefunden haben, dass der Verschluss des Trommelfells in seinem oberen Abschnitte zuletzt erfolge, so dass eine Erklärung für die dort beobachteten Defecte eine leichte war und die Annahme eines normalen Foramen Rivini plausibel erschien.

Heute wissen wir, dass das primitive Trommelfell nicht als Membran angelegt ist, sondern als dicke Platte, welche die ganze Wandstärke des Kiemenbogens begreift. Die Reducirung des Trommelfells zur späteren Zartheit erfolgt einerseits durch die starke Entwicklung der Paukenhöhle nach auswärts, andererseits durch das Tieferdringen des Gehörganges, welche beide Höhlungen sich besonders auf Kosten des primitiven Trommelfelles erweitern, bis sie sich so weit genähert haben, dass ihre Trennung nur noch durch eine dünne Membran, das bleibende Trommelfell, erfolgt (34). Hiernach erscheint eine Defectbildung des Trommelfells in obigem Sinne entwicklungsgeschichtlich als unmöglich, vielmehr sind die Missbildungen des Trommelfells so eng mit denen der benachbarten Organe verbunden, dass sie getrennt nicht dargestellt werden können. Speciell ist die knöcherne Atresie des Gehörganges stets

mit vollständigem Defect des Trommelfells verbunden, weil es hier niemals zur Entwickelung eines Annulus tympanic. kommt. Auch die Annahme eines normalen Foramen Rivini ist embryologisch nicht haltbar. Ebenso wenig erklärt sich das Vorkommen von angeblicher *Duplicität* des Trommelfells und sind die Täuschungen wohl durch die Bildung von Pseudomembranen, welche auf vorausgegangene Entzündungen zuzuführen sind, entstanden.

Abweichungen von der normalen Gestalt und Grösse des Trommelfells kommen häufig vor, sind aber von keiner praktischen Bedeutung. So nähert sich die normale elliptische Form zuweilen mehr der dreieckigen und herzförmigen oder der Durchmesser der Membran kann sich entsprechend dem schwankenden Durchschnitte des knöchernen Gehörganges wesentlich vergrössern oder reducirt sein. Wichtiger schon sind die Abweichungen in der Neigung. Eine auffallend senkrechte Stellung des Trommelfells, wobei die Schallwellen in grösserer Zahl und in anderem Winkel eintreffen, ist mehrfach bei besonders musikalisch begabten Menschen gefunden worden. Umgekehrt hat man bei angeborener Taubheit und Cretinismus vielfach eine mehr horizontale Neigung der Trommelfelle beobachtet.

§ 4. Mittleres Ohr.

Die Bildungsanomalien der *Paukenhöhle* beziehen sich auf Gestalt, Grösse und Inhalt. Dieselben kommen in ihren höheren Graden meist nur mit Atresie des Gehörganges und Fehlen des Trommelfells vor. In 20 anatomisch untersuchten Fällen von Atresie des Gehörganges, welche STEINBRÜGGE (82) zusammengestellt hat, fand sich 10 mal die Trommelhöhle verkleinert, 5 mal fehlte sie ganz in Folge knöchernen Verschlusses und ebenso oft war sie von normaler Grösse. Unter 17 dieser Fälle fehlten die Gehörknöchelchen 8 mal. Das Ueberschreiten des normalen Maasses wurde selten beobachtet; dagegen kommen geringe Anomalien an den functionell weniger wichtigen Theilen recht häufig vor, unter anderen mangelhafte Bildung der Eminentia pyramidalis, Defecte an der Knochenwand des Canal. Fallop., Fehlen des Semicanal. ten. tympan. Viel wichtiger sind die angeborenen Veränderungen an der Promontoriumwand, die in obigen 20 Fällen 12 mal in der Umgebung der Labyrinthfenster beobachtet wurden. Letztere können entweder ganz fehlen, oder verengt sein. Zuweilen sind sie von einer Knochenplatte geschlossen oder von Hervorragungen der Knochen verdeckt. In einem Falle von Fehlen der Fenestra rot. öffnete sich die Scala tympan. ins Vestibulum.

Die *Gehörknöchelchen* können sämmtlich fehlen, oder der Mangel beschränkt sich nur auf einzelne. Zuweilen wurden sie nicht an ihrem normalen Platze angetroffen, oder man fand sie mit einander verschmolzen, sodass alle drei ein der Columella niederer Thiere ähnliches Gebilde

darstellten. Häufiger zeigten nur zwei der Knöchelchen eine Verwachsung, so Hammer und Ambos [TRUCKENBROD (52)]. Auch überzählige Gehörknöchelchen sind gefunden worden [ROSE (7)]. Missbildungen der Gestalt einzelner Gehörknöchelchen sind nicht selten, besonders häufig am Steigbügel. Derselbe fand sich enorm gross oder klein, oder zeigte verschiedene Länge der Schenkel, von denen der eine zuweilen die Fussplatte nicht erreichte, oder die Schenkel waren durch Knochenmasse vereinigt [WALLMANN (9), MOOS und STEINBRÜGGE (31) beobachteten Fehlen der Platte].

Angeborene abnorme Verschmelzung von Hammer und Ambos erklärt sich entwicklungsgeschichtlich leicht aus dem Umstande, dass beide gemeinsam aus dem Meckel'schen Knorpel hervorgehen. Der Steigbügel, welcher aus dem zweiten Kiemenbogen gebildet wird, tritt erst später mit dem Ambos in Verbindung. Es ist daher eine columellaartige Vereinigung aller Gehörknöchelchen jedenfalls sehr selten. Nach den neueren Untersuchungen geht der Steigbügel nicht in toto aus dem Kiemenbogen hervor, sondern die Platte ist ein Abkömmling der Labyrinthkapsel, mit der die Schenkel erst später in Verbindung treten. Hieraus erklären sich auch die verhältnissmässig häufigen Anomalien der Verbindung der Steigbügelschenkel mit der Platte.

Angeborene Missbildungen der *Tuba Eustachii* sind im ganzen selten. Totaler Defect derselben kommt nur im Verein mit anderen Missbildungen des Ohres und des Schlundes vor (53, 54, 29). Atresie des einen Ostium pharyng. wurde von GRUBER (54) mit Wolfsrachen combinirt angetroffen. LUCAE (14) sah Obliteration der Tuba mit Fehlen der Pharynxöffnung. WAGENHÄUSER (46) beschreibt einen Fall, in dem das Ostium pharyng. tub. in Hinsicht auf Lage, Form und Grösse normal war; die Tuba cartilag. zeigte sich ebenfalls durchgängig, verlor sich jedoch als kleiner blind endender Canal im Knochen. Die äussere Wand der knöchernen Tube fehlte im Falle von JOEL (65), während der knorpelige Theil normal war. Zuweilen wurde die Tuba auffallend eng und kurz oder sehr weit oder nicht an der normalen Stelle gefunden. Angeborene Abweichungen im Verlaufe des Canales, als winklige Knickungen im knöchernen Theil, Zurückweichen der medianen Wand mit Bildung einer kesselartigen Erweiterung, Ossificationslücken, asymmetrische Lage der Rachenmündungen werden von SCHWARTZE (1a S. 101) angegeben.

Bezüglich des *Warzenfortsatzes* treffen wir schon innerhalb der normalen Grenzen auf grosse individuelle Schwankungen hinsichtlich der Form und Grösse, welche besonders von der Entwicklung der pneumatischen Zellen abhängig sind. Bald ist der Raum mit einer grösseren Anzahl kleiner Zellen erfüllt, die sich zuweilen sogar in das Hinterhauptsbein erstrecken, bald sind durch Schwund der Septa nur einzelne grössere Räume vorhanden, bald findet man den Fortsatz durch solide Knochenmassen angefüllt bis auf das Antrum, welches stets vorhanden ist, wenn auch zuweilen verengt. Vollständiger Defect des Warzen-

fortsatzes ist selten und zugleich mit Defect des Labyrinths beobachtet worden.

In Folge mangelhafter Ossification kommt es am Warzenfortsatze zu Dehiscenzen, die von praktischer Wichtigkeit sind. Diese Continuitätstrennungen erfolgen nach oben gegen die Schädelhöhle, oder gegen den Sulc. transvers. oder Sulc. petr. superf. oder in die Incisur. mastoid. An der äusseren Wand des Fortsatzes selbst finden sich grössere Ossificationslücken, die unter Umständen zu Hautemphysem Veranlassung geben können. Ein abnormes Offenstehen der Fissur. mast. squam. fand Kirchner (83) in der Häufigkeit von 5 %, Kiesselbach (84) von 3,4 %.

§ 5. Labyrinth. Nervus acusticus.

Angeborene Missbildungen des schallempfindenden Apparates mit Einschluss der knöchernen Hülle sind nicht häufig. In 24 Fällen von anatomisch untersuchten Missbildungen des Gehörorgans zeigte sich das Labyrinth nur dreimal wesentlich betheiligt (82, S. 1). Von Mygind (81, S. 43) sind nur 46 Sectionsberichte zusammengestellt worden, die sich theils auf Individuen bezogen, bei denen die Anamnese angeborene Taubheit ergab und die pathologisch anatomische Untersuchung dieser Angabe nicht widersprach, theils auf solche, wo zwar zuverlässige anamnestische Aufklärungen fehlten, jedoch die bei der Section gefundenen Missbildungen darauf hindeuteten, dass es sich um angeborene Taubheit handeln möchte. Wenn wir hiervon noch die Fälle abziehen, in denen nur das Mittelohr von den Missbildungen getroffen war, sowie diejenigen, welche infolge eines leicht erklärlichen Irrthums als taub geboren angegeben sind, während die Taubheit erst in den ersten Lebensmonaten oder Jahren entstanden ist, so kann die Zahl der infolge von Missbildungen des Labyrinthes taub geborenen nicht gross sein.

Störungen in der Entwicklung des Labyrinthes können auf dasselbe beschränkt sein oder sie kommen im Verein mit Missbildungen des äusseren und mittleren Ohres vor. Gänzliches Fehlen des Labyrinthes ist als angeborener Defect bei lebensfähigen Individuen von Mygind nur in 5 Fällen notirt worden. Häufiger sind nur einzelne Theile des Labyrinthes der Sitz von Anomalien, die zu angeborener Taubheit geführt haben. So ist der Vorhof verlegt angetroffen worden, oder er war im Gegentheil erweitert, besonders nach aussen, so dass er den Platz des in diesen Fällen fehlenden äusseren Bogenganges einnahm. Der Aquaeduct. vestib. zeigte sich nicht selten erweitert, einmal fehlte er völlig.

In auffallend häufiger Weise sind bei angeborener Taubheit Veränderungen in dem *Canal. semicircular.* gefunden worden. Entweder fehlten *sämmtliche* Bogengänge, oder nur *einzelne*, am häufigsten *der äussere,* oder es fehlten nur einzelne Abschnitte derselben, meistens der mittlere, oder es waren die knöchernen Theile gut vorgebildet, jedoch

fehlte die membranöse Auskleidung, indem das Lumen durch knöcherne oder kalkartige Massen ausgefüllt war. Zuweilen zeigten sich die Bogengänge verengt oder einzelne Schenkel waren mit einander verschmolzen.

Von den pathologischen Veränderungen der *Schnecke* sind unzweifelhaft diejenigen als angeborene zu betrachten, bei denen es sich um eine mangelhafte Entwicklung der Schneckenwindungen handelt, von denen zuweilen nur $1\frac{1}{2}$—2 angetroffen werden. Ausserdem wurde bisweilen die Lamina spiralis rudimentär gefunden oder fehlte ganz. Die Scala vestibuli zeigte sich einige Male verkümmert oder war auffallend weit, ebenso wurde die Scala tympani in ihrer Entwicklung beschränkt gefunden. Endlich ist statt der Schnecke mehrmals ein grosser Hohlraum angetroffen worden, indem ein innerer Ausbau fehlte oder nur angedeutet war.

Gänzliches Fehlen des *Hörnerven* ist selten beobachtet worden, dagegen häufiger Veränderungen, die sich auf seine Zusammensetzung beziehen. So fanden sich Fälle von Atrophie, oder der Gehörnerv war von auffallend derber Consistenz, oder er wird im Gegentheil als weich, ja gelatinös geschildert. Wie von Mygind (81) hervorgehoben wird, scheint der Hörnerv keine Neigung zur Atrophie infolge Inactivität zu haben, da in Fällen, wo bestimmt die Nervenfunction aufgehoben war, die Obduction keine Atrophie ergab.

Auch im Centralorgane, besonders am Boden des 4. Ventrikels ist nach angeborenen Defecten geforscht worden, doch lässt sich über die Bedeutung derartiger pathologischer Befunde noch kein abschliessendes Urtheil fällen.

Was die Ursachen für das Zustandekommen von Missbildungen des Labyrinthes betrifft, so dürften mechanische Momente wohl selten eine Rolle spielen, da das Labyrinthbläschen schon frühzeitig eine geschützte Lage einnimmt und selbst bei hochgradigen Missbildungen der Kopfgegend das Labyrinth häufig sich leidlich intact erwiesen hat. Dass auch bei Atresie des Gehörganges und Fehlen der Paukenhöhle das Labyrinth functionsfähig sein kann, beweisen die nicht seltenen Fälle von Erhaltensein einer leidlichen Hörfähigkeit bei derartigen Missbildungen. Dagegen kann ein Einfluss von Krankheitszuständen der Eltern, die nachweisbar auf den Embryo übertragbar sind, mit Recht für die Entstehung von Missbildungen des Labyrinthes angenommen werden und dürften sich dieselben besonders in entzündlichen Vorgängen, die zu Ernährungsstörungen führen, äussern. Hierbei kann man sich sowohl eine schädliche Einwirkung auf die eigentlichen nervösen Elemente als auch auf die Kapsel oder auf beide vorstellen. Von der angeborenen Syphilis weiss man, dass dieselbe sich nicht nur in exsudativen Vorgängen oder kleinzelligen Infiltrationen in verschiedenen Körpergegenden äussert, sondern dass dieselbe mit Vorliebe zu Affectionen der Knorpel

und Knochen Veranlassung giebt. Einen ebenso deletären Einfluss vermuthet man von der Tuberculose und dem Alkoholismus der Eltern. Hochgradige angeborene Rhachitis, sowie hydrocephalische Zustände dürften zuweilen ebenfalls hemmend auf die Entwicklung des Labyrinthes einwirken.

Die Ursachen der angeborenen Taubheit, die doch wohl in den meisten Fällen auf Missbildungen des Labyrinthes zurückzuführen sein dürfte, sind in neuester Zeit von Mygind (81) ausführlich erörtert und dabei festgestellt worden, dass die Ehe unter Blutsverwandten einen sehr wichtigen Factor in der Aetiologie der angeborenen Taubheit abgiebt, dass dagegen die angeborene Taubheit ein Zustand ist, bei welchem die directe Vererbung von den Eltern auf die Kinder sich nicht besonders geltend macht.

SECHSTES KAPITEL.

Vergleichende Anatomie des Ohres.

Von

Prof. Dr. **Kuhn**.

(Mit 13 Abbildungen.)

Literatur.

1. Andreae Comparetti, Observ. anatom. de aure int. comp. Patavii 1779. — 2. Vicq d'Azyr, Tom. IV. p. 352. Paris 1805. — 3. Ch. E. Pohl, Expositio generalis anatomica organi auditus per classes animalium. Vindobonae 1818. — 4. Hagenbach, Die Paukenhöhle der Säugethiere. Leipzig 1835. — 5. Breschet, a) Recherches anatom. et physiolog. sur l'organe de l'ouïe et sur l'audition. Paris 1836. b) Organe auditif du Marsouin. Annal. des sciences natur. Ser. II. Tom. X. p. 222. 1838. — 6. Kölliker, Froriep's neue Notizen. 1843. Nr. 531. S. 81. — 7. Krohn, Müller's Archiv. 1843. S. 176. — 8. G. Cuvier, Anatomie comparée III. Paris 1845. — 9. Hyrtl, a) Vergl. anatom. Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen u. der Säugethiere. Prag 1845. b) Corrosions-Anatomie. Wien 1873. — 10) Siebold, Lehrbuch der vergl. Anatomie. Berlin 1848. — 11. Bergmann u. Leuckart, Anatomie u. Physiologie des Thierreiches. Stuttgart 1852. — 12. Stannius, Anatomie der Wirbelthiere. Berlin 1854. — 13. Leydig, Histologie des Menschen u. der Thiere. Frankfurt 1857. — 14. Hensen, a) Ueber das Gehörorgan der Decapoden. Zeitschrift f. wissenschaftl. Zoologie. 1863. XIII. S. 319. b) Zur Morphologie der Schnecke des Menschen u. der Säugethiere. Ibidem. S. 481. — 15. Lang, Das Gesörorgan der Cyprinoïden. Ibidem. S. 303. — 16. Owsjannikow u Kowalewsky, Ueber das Centralnervensystem und das Gehörorgan der Cephalopoden. Mém. de l'Académie impér. des sciences de St. Pétersbourg. VII. Tom XI. 1868. — 17. Boll, Histologie der Mollusken. Arch. f. mikr. Anat. 1869. Supplement. — 18. Rüdinger, Zur vergl. Anatomie u. Histologie der Ohrtrompete. München 1870. — 19. C. Hasse, a) Anatom. Studien. Leipzig 1873. Bd. I. b) Vergl. Morphol. u. Histologie des häutigen Gehörorganes der Wirbelthiere. Leipzig 1873. — 20. Kuhn, a) Häutiges Labyrinth der Knochenfische. Arch. f. mikr. Anat. Bd. 14. 1877. b) Häutiges Labyr. der Amphibien. Ibidem. Bd. 17. 1880. c) Häutiges Labyr. der Reptilien. Ibidem. Bd. 20. 1881. d) Zur Anatomie des inneren Ohres. III. Congrès international d'otologie. Basel 1885. — 21. H. G. Doran, On the comparat. Anatomy of the auditory ossicles of the mammalia. Procedings of the Roy. Soc. of London. 1877. Vol. XXV. p. 101. — 22. V. Moldenhauer, Vergl. Histologie des Trommelfells. A. f. O. XIII. 1877. — 23. Clauss, Lehrbuch der Zoologie. 1880. — 24. Nusbaum, Gehörorgan u. Schwimmblase der Cyprinoiden. Zoolog. Anz. IV. 1881. — 25. Retzius, Das Gehörorgan der Wirbelthiere. I. u. II. Stockholm. 1881 u. 1884. — 26. Wiedersheim, Vergl. Anatomie der Wirbelthiere. Jena 1886. — 27. Schwalbe, a) Anatomie der Sinnesorgane. Erlangen 1887. b) Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 15. c) Anatom. Anzeiger. 1889. Nr. 6. d) u. e) A. f. Anat. u. Physiol. A. 1889. Suppl. S. 242. 1890. S. 42. — 28. Hatschek, Lehrb. der Zoologie. Jena 1889.

Die Wahrheit der Darwin'schen Lehre von der successiven Umbildung der niedrigen thierischen Organismen und ihrem einfachen Körperbau bis hinauf zu den höchstentwickelten Wesen mit ihren complicirten Einzelorganen lässt sich auch beim vergleichend-anatomischen Studium des Gehörorganes der einzelnen Thierklassen nicht verkennen.

Der anatomische Grundplan des Gehörorganes der höheren Wirbelthiere findet sich leicht am Ohre der niederen Vertebraten wieder und wir dürfen sogar, schon nach unserem heutigen Wissen über die Gehörwerkzeuge einer grösseren Reihe wirbelloser Thiere, mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass auch bei den Evertebraten, sofern sie überhaupt mit Gehör ausgestattet sind, ein analoger Grundplan für den Bau des Ohres vorliegt, wie bei den Wirbelthieren.

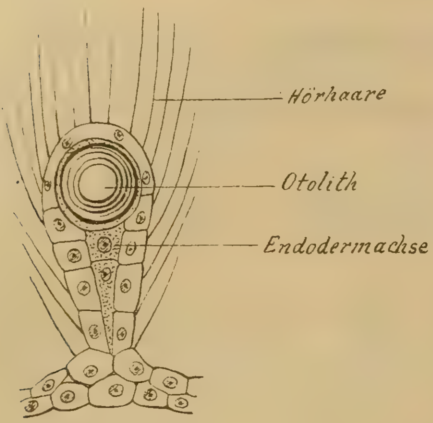


Fig. 1.
Sinneskölbchen von Pectis antartica nach HATSCHEK, Zoologie S. 177.

Diese einfachste Form des Gehörorganes, wie sie die niedrigsten Evertebraten besitzen, verleiht dem Thiere die Fähigkeit zum Hören; alle Theile, welche wir bei den höher und höchst entwickelten thierischen Organismen zu dieser einfachsten Grundform des Ohres hinzutreten sehen, dienen nicht zum Hören selbst, sondern nur zum schärferen und deutlicheren Hören.

Als die bis jetzt bekannte einfachste Form der Gehörwerkzeuge bei den *Wirbellosen* finden wir bei den **Hydromedusen** (Cölenteraten) an verschiedenen Stellen der Körperoberfläche Tentakelbildungen, „Randkörper", die zu Gehörkölbchen umgestaltet sind; sie bestehen aus ectodermalen Zellen mit langen Wimperhaaren und im Inneren des Kölbchens liegt ein Otolith (Fig. 1).

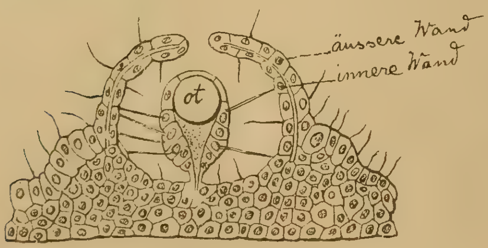


Fig. 2.
Hörbläschen von Rhopalonema velatum mit kleiner äusserer Oeffnung, in welcher das Hörkölbchen eingesenkt ist. (HATSCHEK, Zoologie S. 177.)

Bei einer anderen Gattung dieser Thiere liegen die Gehörkölbchen in Vertiefungen des Ectoderm, stehen aber noch durch eine kleine Oeffnung mit der Aussenwelt in Verbindung (Rhopalonema velatum) [Fig. 2]; bei anderen endlich (Camarina hastata) sind diese Sinneskölbchen vom Ectoderm abgeschnürt und liegen als blasenartige Gebilde etwas tiefer im Inneren des Thierkörpers (Fig. 3).

Bei den **Heteropoden** (Mollusken) finden wir schon eine etwas entwickel-

tere Form des Evertebratenohres: ein vom Ectoderm gebildetes, ziemlich dickwandiges, aber durchsichtiges Bläschen, das mit Flüssigkeit gefüllt ist; im Inneren des Gehörbläschens liegt bei einigen dieser Thiere ein einzelner grosser kugelförmiger Kalkkern (Otolith), bei anderen eine grössere Anzahl kleiner, zuweilen breiartiger Kalkconcremente. An den einen Pol der Gehörblase tritt ein langer Gehörnerv (Pterotrachea) und auf ihrer Innenwand liegen polsterartige körnige Massen, von denen Bündel starrer Borstenhaare ausgehen. Bei unversehrter Kapsel zeigen die Otolithen schwankende und rotirende Bewegungen, die augenblicklich aufhören, sobald die Kapsel gesprengt wird (Fig. 4).

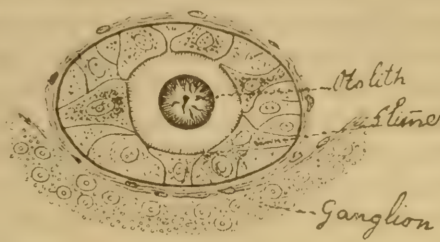


Fig. 3.
Gehörorgan von Cyclas cornea. (LEYDIG, Histologie S. 278.)

Bei einigen Molluskenarten (Lamellibranchiaten) liegen die beiden Ohrbläschen vor dem Fussganglionpaare und stehen durch den Gehörnerven mit demselben in Verbindung. Bei anderen Mollusken (Gastropoden) liegen die ähnlich geformten Gehörwerkzeuge nicht am hinteren Ende des Körpers, sondern am Kopfende, direct hinter den Augen, und besitzen einen ziemlich langen Gehörnerven, der mit dem Gehirn in Verbindung steht. Bei noch anderen Cephalophoren liegen die gleichfalls ähnlich gebauten Gehörorgane an der unteren Leibesseite und zwar in Verbindung mit dem Schlundringe. Auch bei diesen Molluskenarten findet sich in den Gehörbläschen ein kugelförmiger, krystallartiger Otolith, oder deren mehrere, bis zu 30 und 40, bei manchen Gastropoden selbst bis zu 80. — Bei den Gastropoden geht von der Höhle des Gehörbläschens ein Canal aus, der bis zur Hautoberfläche zieht und in welchem sich zuweilen ähnliche Otolithenmassen vorfinden. Diese Verbindung des Innenraumes der Ohrblase mit der Aussenwelt findet sich gleichfalls bei den **Cephalopoden**, jenen Wirbellosen, die schon im Be-

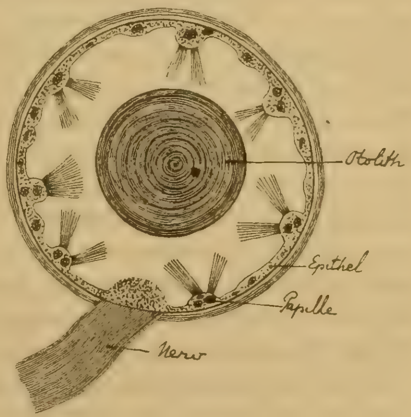


Fig. 4.
Gehörorgan von Carinaria. (LEYDIG, Histologie S. 179.)

sitze von 5 Sinnesorganen sind. Die Gehörwerkzeuge dieser höchst organisirten Weichthiere werden durch zwei Bläschen gebildet, die in einer gemeinschaftlichen, aber durch eine knorpelige Scheidewand abgetheilten Knorpelkapsel eingeschlossen sind. Die Kapsel selbst liegt im unteren und mittleren Abschnitte des Kopfknorpels, unmittelbar hinter den Augen, und beide Bläschen stehen, wie bei den Gastropoden, durch einen von Flimmerepithel ausgekleideten häutigen Canal mit der Aussenwelt in Verbindung. Bei den Loligoarten erheben sich auf der Innenfläche des Gehörbläschens knorpelige Höcker und Wülste, die, ähnlich wie bei Fischembryonen, den Anfängen der halbzirkelförmigen Canäle zu entsprechen scheinen. Die Höhle des Bläschens ist mit Flüssigkeit und einem weissen Otolithen gefüllt. Der Gehörnerv theilt sich in zwei Zweige, von denen der eine zum oberen und inneren, der andere zum vorderen und unteren Abschnitte des Gehörbläschens geht; wir sehen so die bei den Heteropoden schon vorhandenen zwei Nervenendigungen bei den Cephalopoden in ihrem grösseren Ohrbläschen auch räumlich getrennt als Papilla und Crista acustica.

Aus der grossen Abtheilung der **Crustaceen** kennt man nur bei den Decapoden Gehörorgane; immerhin wird man annehmen dürfen, dass auch die anderen Krustenthiere solche besitzen, so z. B. die Cirripedien, die bei dem leisesten Geräusche stets und rasch ihr Gehäuse schliessen. Bei den Decapoden liegt das Hörorgan im Inneren des Cephalothorax und zwar in Gestalt einer ziemlich grossen, dünnen und mit heller Flüssigkeit gefüllten Blase, an welcher sich der Gehörnerv ausbreitet. Die Ohrblase selbst ragt mit einem halsartigen Fortsatz nach unten in die Höhle eines konischen, hohlen Vorsprunges, der an seinem äusseren stumpfen Ende von einer in der Mitte durchbohrten trommelfellartigen Haut verschlossen ist (Palinurus, Astacus, Pagurus). Bei anderen Crustaceen (Leucifer) ist diese Membran vollständig und dadurch die Ohrblase nach aussen abgeschlossen. Bei allen diesen Thieren liegt das Gehörorgan an der inneren Seite des Basalgliedes der inneren Antennen und der dazu gehörige Nerv entspringt gemeinschaftlich mit dem äusseren Fühlnerven aus den Seiten des Gehirns.

Bei den **Arachniden** ist es bis jetzt noch nicht gelungen, ein Gehörorgan nachzuweisen, und doch muss man, nach sonstigen Beobachtungen, bei diesen Thieren ein solches vermuthen!

Unter den **Insecten** hat man bis jetzt nur bei gewissen *Orthopteren* ein Hörorgan nachgewiesen, das aber nach einem anderen Typus gebaut ist, als das Ohr der übrigen Evertebraten; dasselbe liegt bei den *Locustiden* und *Grylliden* in den Schienen der Vorderbeine dicht unter dem Kniegelenk, in Gestalt einer einzigen grösseren oder zweier kleineren grubenartigen Aushöhlungen (Gehörkapseln); in diesen Höhlen liegt eine längliche ovale Membran (Trommelfell). Zwischen den beiden Trommel-

fellen verläuft der Haupttracheenstamm der Vorderbeine und bildet eine blasenartige Anschwellung, an deren oberem Ende der Gehörnerv in Gestalt eines Ganglion gelegen ist; der Nerv selbst entstammt dem ersten Brustganglion und liegt in seinem Verlaufe neben dem Hauptschenkelnerven. Das Acusticusganglion ist aus Nervenschläuchen zusammengesetzt, die in eine grössere Reihe von Endblasen übergehen, aus deren jeder ein kolbenförmiges vierkantiges Stäbchen hervorragt, das von einem hellen Raume umschlossen ist (Fig. 5 u. 6).

Aehnlich wie bei den Locustiden findet sich bei den *Acridiern,* einer anderen Insectenfamilie, das Hörorgan in Form einer Grube, die von einem Hornringe umgeben und die zu beiden Seiten des Thorax dicht über dem dritten Fusspaare gelegen ist. Im Grunde der Grube ist eine

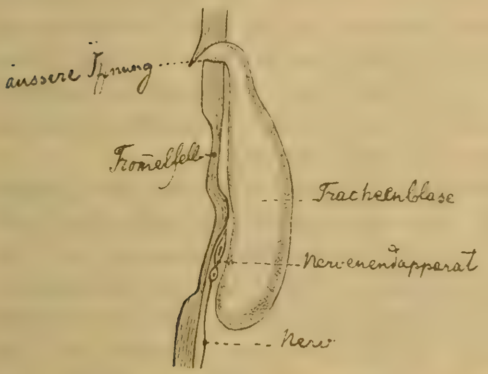


Fig. 5.
Gehörorgan der Orthopteren. Nach GRABER, HATSCHEK S. 182.

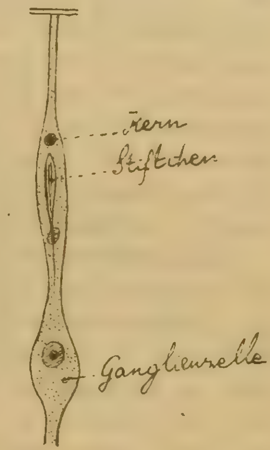


Fig. 6.
Nervenendorgan des Ohres eines Acridiers. Nach GRABER, HATSCHEK S. 180.

Membran ausgespannt (tympanales Organ), von deren Innenfläche zwei hornartige Vorsprünge ausgehen; zum grössten derselben tritt vom dritten Brustganglion her ein Nerv, der ganglienartig anschwillt und, wie bei den Locustiden, zahlreiche Endblasen mit stäbchenförmigen Gebilden entsendet.

Während wir somit für die Wirbellosen als Gehörorgan der Weichthiere ein bläschenartiges Gebilde mit darin eingeschlossenem Otolithen kennen gelernt haben, ein Ohrbläschen, das entweder den Nervencentren selbst aufsitzt oder am Ende eines Hörnerven liegt, sehen wir bei den Arthropoden (Crustaceen und Insecten) eine hiervon ganz verschiedene Ohrbildung, die fast immer an den vorderen oder hinteren Extremitäten (Antennen) gelegen ist. Ein Bindeglied zwischen diesen beiden so verschiedenen Ohrbildungen bei den Wirbellosen ist bis jetzt noch nicht

gefunden worden, dagegen finden wir in den Gehörwerkzeugen der Cephalopoden Formen, die trotz der verschiedenen systematischen Stellung dieser Wirbellosen sehr an das Gehörbläschen der niederen Wirbelthiere erinnern.

Die Grundform des **Wirbelthierohres** ist, ebenso wie wir dies in primitivster Form bei den Wirbellosen gesehen haben, ein vom Ectoderm gebildetes und später sich abschnürendes Gehörbläschen, dessen Innenfläche von Epithel ausgekleidet und in dessen Höhlung ein Otolith gelegen ist. Aus dieser einfachsten Form des Gehörbläschens, wie wir es z. B. beim Fischembryo finden, geht durch allmähliche Entwicklung in der grossen Reihe der Wirbelthiere das häutige Labyrinth mit seinen verschiedenen complicirten Abtheilungen hervor. — Bei den Vertebraten, die im Wasser leben, gelangen die Schallwellen durch das Wasser hindurch zu den Kopfknochen des Thieres und so zu dem dicht unter denselben gelegenen häutigen Labyrinth, mit dem das Thier im Stande ist, die Schalleindrücke zu percipiren; bei den Wirbelthieren dagegen, die das Land bewohnen, und denen die Schallwelle durch kein so günstiges Medium, wie das Wasser, zugetragen wird, sind weitere, schallzuführende Hilfsapparate nothwendig, das äussere und mittlere Ohr, dessen einzelne Bestandtheile die Zuleitung der Schalleindrücke durch die Luft vermitteln.

Die Gehörorgane der Wirbelthiere liegen, wie alle ihre höheren Sinnesapparate, am Kopfe. Das beim Fötus rechts und links vom Nachhirn gelegene Gehörbläschen schnürt sich vom Ectoderm ab und verwächst mit dem Gehörnerven; es rückt tiefer in das mesodermale Gewebe des Schädels und theilt sich in zwei Abschnitte, eine Pars superior und eine Pars inferior. Aus der ersteren entstehen Utriculus und Ampullen mit ihren Canälen, aus der letzteren die Schneckentheile. Das Ganze bildet das häutige innere Ohr oder Labyrinth, das bei den niederen Wirbelthieren, den Fischen und Amphibien, dicht unter den äusseren Schädeldecken liegt; die Schallwellen gelangen durch die Kopfknochen und die Kiemenhöhlengebilde zu ihm. Bei den höheren Vertebraten rückt das häutige Labyrinth mehr und mehr in die Tiefe des Schädels und wird vom Mesoderm derart umwachsen, dass die hierbei sich bildenden Knorpel- resp. Knochenmassen einen äusseren Abguss der Labyrinththeile, das knöcherne Labyrinth, darstellen. In der Höhlung des häutigen Labyrinthes (Cavum endolymphaticum) finden wir wieder jene lymphartige Flüssigkeit, die Endolymphe, wie sie schon in dem einfachsten Gehörbläschen der niedrigsten Evertebraten vorhanden ist, und eine zweite ähnliche Flüssigkeit, die Perilymphe, circulirt in den canalartigen Zwischenräumen, die das häutige Labyrinth von seiner knöchernen Umhüllung, dem knöchernen Labyrinthe trennen (Cavum perilymphaticum).

Mit der Tieferlagerung des inneren Ohres der höheren Wirbelthiere und mit seiner Einbettung in Knochenmassen treten schallleitende Vor-

richtungen zu ihm, die um so vollkommener werden, je höher wir in der Wirbelthierreihe kommen; es sind dies der äussere Gehörcanal, als Zuleitungsweg für die äusseren Schallwellen, und das Mittelohr, ein zwischen dem äusseren und dem inneren Ohre eingeschobener Hohlraum, in welchem der eingedrungene Schall beträchtlich verstärkt wird.

Bei den **Myxinoiden** (Schleimfischen), der niedrigsten Fischgattung, finden wir die einfachste Form des Vertebratenohres: ein ringförmiges Gehörbläschen, das dem der Cephalopoden ganz nahe steht. Die runde Gehörkapsel der Cephalopoden ist bei den Myxinen im Centrum durchbrochen worden und das Gehörbläschen hat die Form eines ringförmigen Schlauches mit breiter Basis angenommen; derselbe stellt das Vestibulum dar, von dessen beiden Polen symmetrisch die Ampullen als zwei halbkugelige Ausbuchtungen ausgehen und die dann im oberen dünneren Theile

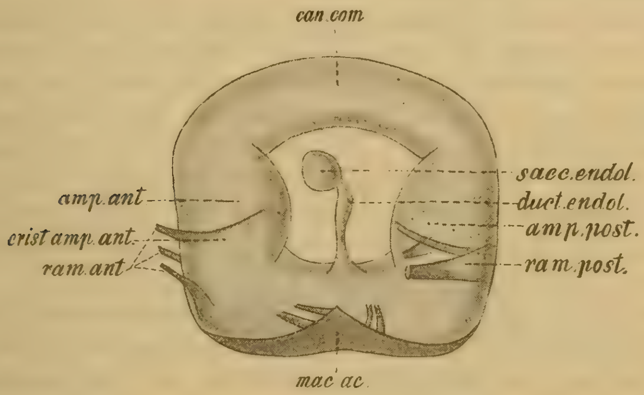


Fig. 7.
Gehörorgan von Myxine glutinosa. 18/1. (Retzius I, 1881.)

röhrenförmig in einander übergehen und endigen. Diese Fische besitzen somit ein Vestibulum, eine vordere und eine hintere Ampulle mit deren halbzirkelförmigen Canälen; dem entsprechend endigt auch der Gehörnerv in einer Macula vestibuli und in zwei Cristae ampullarum, von denen die vordere vom Ramus anterior des Acusticus, die hintere vom Ram. poster. gebildet wird. Die feinere Structur dieser Hörflecke und -leisten ist die gleiche wie bei den übrigen Wirbelthieren und so auch der Bau der häutigen Theile des Myxinenlabyrinthes.

Bei den **Petromyzonten** (Neunaugen), der nächst höheren Fischgattung, sind die einzelnen Theile des Gehörbläschens schon schärfer differenzirt. An der Basis des, wie bei vielen Wirbellosen, mehr rundlichen Gehörbläschens liegt das Vestibulum; dasselbe ist in seiner Mitte durch eine Furche in zwei symmetrische Theile geschieden, von denen die vordere und hintere Ampulle mit ihren kurzen und dicken Bogengängen

abgehen. Hasse sieht in einer äusseren Ausbuchtung, die sich an der vorderen wie auch an der hinteren Ampulle dieser Thiere zeigt, die Rudimente einer dritten, der äusseren Ampulle mit ihrem Bogengange.

In der vorderen Hälfte des Vestibulum liegt eine kleine Ausstülpung der Bläschenwand, der Recessus utriculi mit einem besonderen Nervenast; andererseits finden sich, im hinteren Abschnitte desselben, ganz in der Nähe der hinteren Ampulle, zwei kleinere Ausstülpungen des Gehörbläschens, der Recessus sacculi et lagenae. Diesen vermehrten Einzelabschnitten im Neunaugenohre entspricht eine grössere Zahl von Acusticusendigungen; wir finden eine Macula utriculi, sacculi, lagenae und zwei Cristae für die beiden Ampullen.

Bei diesen niedrigen Fischen (Cyclostomen) ist das häutige innere Ohr in Knorpelkapseln eingebettet, die seitlich am Schädel gelegen und mit demselben innig verbunden sind.

Bei allen übrigen Fischgattungen dagegen (Selachier, Knorpel- und Knochenfische) liegt das Gehörbläschen innerhalb der Knorpel- oder Knochenwandungen des Kopfes, in offener Verbindung mit der grossen Schädelhöhle und von der Gehirnsubstanz nur durch eine halbflüssige fettreiche Substanz oder wie z. B. beim Stöhr durch ein membranöses Septum getrennt. Bei den Knorpelfischen sind einzelne Theile des häutigen Labyrinthes von Knorpel umschlossen, bei den Knochenfischen dagegen liegt das Ganze in einer seitlichen Erweiterung der Schädelhöhle ohne engere knöcherne Umhüllung.

Allen Fischen fehlen die sogenannten schallzuleitenden Apparate der höheren Wirbelthiere; nur bei den Selachiern dient der Spritzlochcanal, der am häutigen Labyrinthe dicht vorüberzieht, als Zuleitungsweg für die Schallwellen. Bei einigen Knochenfischen treten einzelne Labyrinththeile (Sacculus) sehr nahe an die Schädeloberfläche; an diesen Stellen ist die Knochenkapsel durchbrochen und nur membranös geschlossen (Labyrinthfenster).

Bei den höheren Fischen besitzt das häutige Labyrinth noch eine dritte, die äussere oder horizontale Ampulle mit dem dazu gehörigen Bogengange, dessen Rudiment nach Hasse bei Petromyzon schon nachweisbar ist. Wir finden von nun an bei allen diesen Fischen sowie durch die ganze Reihe der übrigen Wirbelthiere drei Ampullen und drei typische, rechtwinklig zu einander gekrümmte röhrenförmige Canäle, den vorderen, hinteren und äusseren Bogengang, die zwar in ihren Grössen- und Krümmungsverhältnissen Schwankungen darbieten, die aber immer die gleiche, den drei Raumebenen entsprechende Lagerung zeigen.

Gegenüber dem Ohre der Myxinoiden und Petromyzonten zeigt das Ohr der höheren Fische dadurch noch eine fortgeschrittenere Entwickelung, dass die einzelnen Ausbuchtungen des Labyrinthes schärfer von

einander abgegrenzt sind. Bei diesen Thieren, wie bei allen noch zu schildernden Vertebraten, hebt sich die Pars superior s. Vestibulum deutlich von der Pars inferior s. Cochlea ab. Jene setzt sich aus dem Utriculus und den drei Ampullen mit ihren Bogengängen zusammen, diese besteht aus Sacculus und Lagena. Die Binnenräume dieser beider Labyrinthabschnitte stehen durch das Foramen utriculo-sacculare mit einander in Verbindung.

Der Hörnerv der Fische spaltet sich in 3 Aeste, von denen der vordere zum Recessus utriculi und den beiden beisammen liegenden vorderen und äusseren Ampullen, der untere stärkere Zweig zum Sacculus und zur Lagena geht, während der kleinste hintere Zweig die hintere Ampulle und den anliegenden Abschnitt des Utriculus (Macula neglecta

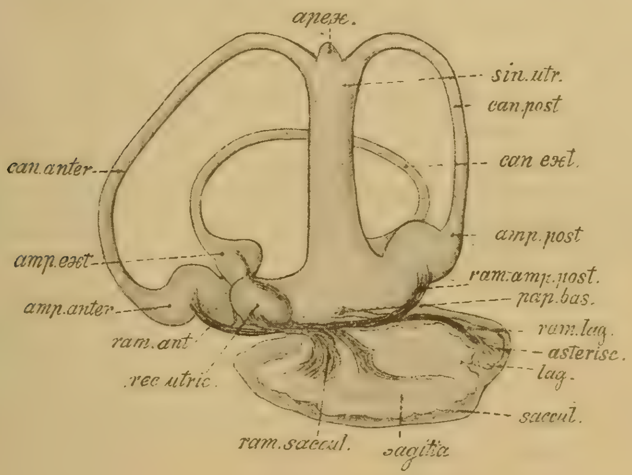


Fig.8.
Rechtes membr. Labyrinth vom Flussbarsch. 5/1. (Kuhn 1877.)

s. Retzii) versorgt; wir finden somit am Fischlabyrinthe sieben Nervenendstellen, eine Macula acustica utriculi, sacculi, lagenae und neglecta und drei Cristae acusticae in den drei Ampullen.

Das innere Ohr der Knorpel- und Knochenfische kann als Schema für das häutige Labyrinth aller höheren Wirbelthiere angesehen werden; nur in der Grösse und in der Form seiner Einzeltheile bestehen Schwankungen; aber immer ist es der gleiche Grundplan, eine Pars inferior und superior mit ihren Einzeltheilen. Selbst in der feineren Zusammensetzung der Nervenendstellen des Fischohres finden sich die analogen Verhältnisse wie bei den anderen Wirbelthieren.

Schliesslich müssen wir noch bei den Fischen eines eigenthümlichen Organes gedenken, das zu dem Gehörapparate dieser Thiere in enger Beziehung steht. Es ist dies die Schwimmblase gewisser Knochenfische

(Physostomi abdominales und apodes), deren vorderes Ende in verschiedener Weise mit dem Gehörorgane in Verbindung steht; je nachdem die Schwimmblase sich ausdehnt oder zusammenzieht, wird durch diese Communication die Endolymphe des Labyrinthes vermindert oder vermehrt, und es werden die verschiedenen Füllungszustände der Schwimmblase dem Thiere vermittelst seines Gehörorganes zum Bewusstsein gebracht. Der Zusammenhang beider Organe ist bei den einzelnen Fischarten ein verschiedener; so z. B. liegen beim Flussbarsch die vorderen Hörner der Schwimmblase auf häutig geschlossenen Stellen an der Aussenfläche des Hinterkopfknochens, während an dessen Innenfläche der hintere Abschnitt des Utriculus mit der dazu gehörigen hinteren Ampulle gelagert ist. Bei anderen Knochenfischen, den Salmoniden und Clupeiden, tritt das sehr enge vordere Ende der Schwimmblase in die Basis des Hinterkopfes und bildet kugelförmige Anschwellungen, die sich bis zum hinteren Labyrinthabschnitt erstrecken. Wiederum anderer Art ist diese Verbindung bei den Cyprinoiden und Siluriden; die Schwimmblase steht hier in directem Zusammenhang mit dem Gehörapparat durch mehrere kleine Knochen (Stapes, Claustrum, Incus und Malleolus); die verschiebbaren Knochengebilde selbst sind unter einander und durch Gelenke mit den vier oberen Halswirbeln verbunden und in mehreren Ausstülpungen (Atria) der Dura mater gelegen. Das am meisten nach hinten gelegene derselben, das grösste und paarige Atrium oder der Saccus paravertebralis steht einerseits durch das Hinterhauptloch mit der Schädelhöhle in offener Verbindung, anderseits communicirt es oberhalb des ersten Wirbels mit dem Vertebralcanal und mit einem zweiten derartigen Hohlraume, dem Atrium sinus imparis, in welchem die beiden Knöchelchen Stapes und Claustrum gelegen sind; dieses zweite Atrium verbindet sich alsdann mit einem dritten derartigen duralen Hohlraum, der schliesslich mit dem Binnenraume des Schädels durch eine grosse Oeffnung in Verbindung steht, in welcher der Saccus endolymphaticus des Gehörorganes blind endet. Der endolymphatische Sack der Cyprinoiden wird von der Verbindungsröhre der beiden Labyrinthe gebildet und ist mit Otolithen gefüllt; auf der Ventralseite dieses querverlaufenden Verbindungscanales sind Stellen gelegen, die mit cylindrischem Flimmerepithel ausgekleidet sind und so die physiologische Bedeutung des ganzen Apparates zwischen Ohr und Schwimmblase vermuthen lassen (Nusbaum).

Unter den **Amphibien** besitzen nur die Urodelen und Batrachier ausgebildete Gehörorgane; bei den Gymnophionen (Apoden) ist ein membranöses Labyrinth in rudimentärer Form bekannt, an welchem zwar die einzelnen häutigen Theile, aber keine Spur von Nervenendigungen gefunden wurde; nach den Angaben von Retzius ist auch der Gehörnerv bei diesen Thieren rudimentär und man darf annehmen, dass der Gehörapparat gleich wie das Auge in regressiver Metamorphose begriffen ist.

Bei den beiden übrigen Ordnungen der Amphibien, den Urodelen (Schwanzlurchen) und den Batrachiern (schwanzlosen Lurchen), finden wir am häutigen inneren Ohre, hinsichtlich seiner Form und Zusammensetzung, ähnliche Verhältnisse wie bei den Knorpel- und Knochenfischen. Die Pars superior ist entsprechend der Kleinheit dieser Thiere mehr zusammengedrängt, die Bogengänge sind niedriger und stärker gekrümmt; die Pars inferior hingegen hat sich besonders bei den Urodelen mehr ausgedehnt, der Sacculus ist grösser und runder und die bei den Fischen ununterbrochen mit ihm zusammenhängende Lagena ist bei der geschwänzten Lurche selbständig geworden und steht nur noch durch den kurzen Canalis reuniens mit ihm in Verbindung. Ausserdem sehen wir bei einigen Urodelenfamilien, den Menobranchiden (Siredon), Detrotremen (Menopoma) und vor Allem bei den Salamandrinen am oberen Sackabschnitte, in der Nähe der Lagena, eine Nervenendstelle auftreten, die als erste Andeutung der Pars basilaris angesehen werden muss; bei den Batrachiern ist dieselbe noch weiter entwickelt und hat schon die Form eines ovalen Knorpelringes, zwischen dessen Schenkeln eine Membran ausgespannt ist und zu dessen oberem Ende ein Nervenzweig tritt. Dieser ovale Knorpelrahmen ist das Homologon der Pars basilaris cochleae und wir haben somit bei den Amphibien, am deutlichsten bei den Batrachiern, sämmtliche Theile, aus denen die Schnecke der höheren Wirbelthiere zusammengesetzt ist: den Sacculus, die Pars basilaris cochleae und die Lagena. Zu den bekannten Nervenendstellen des Fischohres tritt hierdurch noch eine weitere hinzu, die oben erwähnte Papilla acustica des Knorpelrahmens. Der Gehörnerv selbst theilt sich bei den Amphibien nur in zwei Zweige, einen Ramus anterior s. vestibularis und einen Ramus posterior s. cochlearis; letzterer stellt die Verschmelzung des unteren und hinteren Nervenzweiges des Fischohres dar.

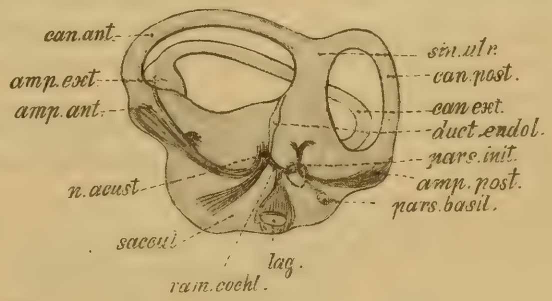


Fig. 9.
Rechtes membran. Labyrinth vom grünen Wasserfrosch. 4/1. (KUHN 1880).

Während bei den Fischen die Schallwellen nur durch die Kiemenhöhle und die Schädelwandungen zum Gehörapparate gelangen können, besteht bei allen Amphibien an dem das häutige Labyrinth umschliessenden Schädelabschnitte eine kleine Knochenlücke, durch welche der Schall direct zum Ohrbläschen vorzudringen vermag; es ist dies die *Fenestra ovalis*, die bei Proteus und Siredon durch ein einfaches knorpeliges Oper-

culum geschlossen ist, während sie bei den Batrachiern durch eine ähnliche Knorpelplatte ausgefüllt wird, in welcher aber noch die Basis eines stabförmigen Knochens (Columella) eingefügt ist, dessen anderes knorpeliges Ende mit einer Membran (Trommelfell) innig zusammenhängt. Bei den Urodelen, die noch keine Membrana tympani besitzen, liegt das ovale Fenster mit seinem Operculum unmittelbar an der Schädeloberfläche, bei den Anuren dagegen ist das ovale Fenster von dem im Niveau der Haut gelegenen *Trommelfell* durch einen recessusartigen Raum getrennt, der die Columella birgt. Dieser Recessus tympani der Frösche stellt somit den ersten Anfang der *Paukenhöhle* dar; derselbe wird durch eine Ausstülpung der Rachenschleimhaut in der Weise gebildet, dass ein oberer und äusserer Abschnitt dieser Schleimhaut gegen das Trommelfell hinzieht, während ihr unterer und innerer Theil mit dem Rachen in Verbindung bleibt (*Tuba Eustachii*). Die von der Innenfläche des Trommelfells ausgehende Columella wird von dem häutigen Fortsatze der Rachenschleimhaut umhüllt. „Das Trommelfell der Batrachier liegt in einem Annulus fibrosus, ist ganz eben gelagert, dachförmig geneigt und besitzt eine Dicke von 0,08 mm auf einen Grössendurchmesser von 8 mm" (Moldenhauer).

Bei den **Reptilien** ist die Verbindungsöffnung zwischen den Binnenräumen der beiden Labyrinthabschnitte nur noch in Gestalt eines kleinen Loches vorhanden, das an der oberen resp. unteren Wandung des Sacculus und Utriculus gelegen und demnach gegenüber dem grossen Foramen utriculo-sacculare der Fische und Amphibien beträchtlich reducirt ist.

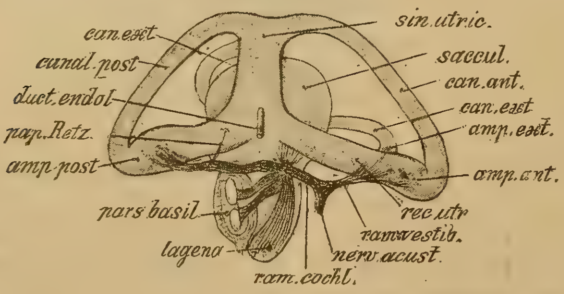


Fig. 10.

Linkes häutiges Labyrinth einer Eidechse. 4/1. (Kuhn 1881.)

Die Pars superior, das Vestibulum im engeren Sinne, besitzt bei den Reptilien die gleichen Einzeltheile wie bei den bisher beschriebenen Wirbelthieren; auch deren gegenseitige Lagerung ist die gleiche geblieben; dagegen finden sich an der Pars inferior beträchtliche Unterschiede resp. Fortschritte.

Der Sacculus der Ophidier ist noch ebenso gross wie bei den Fröschen, dagegen ist derselbe bei den Sauriern und Cheloniern viel mächtiger entwickelt, während er bei den höchst entwickelten Reptilien, den Crocodilen, wieder stark reducirt ist. Der Sack nebst den an seiner hinteren Wand gelegenen Schneckentheilen ist durch eine Incisur vom Vestibulum

geschieden; die Pars inferior dieser Thiere ist stärker, sie ist nach abwärts von der Pars superior gelagert, dadurch besser isolirt und ihr Binnenraum, die Scala cochlearis s. media schärfer begrenzt.

Die einzelnen Theile der Froschschnecke, die Pars initialis, die Pars basilaris und die Lagena, sind am Reptilienohre zu einer einheitlichen Cochlea verschmolzen; bei den Schlangen und Eidechsen ähnelt dieselbe noch dem Knorpelrahmen des Frosches, während sie bei den Schildkröten viel grösser geworden ist und bei den Crocodilen nahezu die Grösse und Form der Vogelcochlea besitzt.

Die schon verhältnissmässig mächtige Cochlea der Schildkröte hat die Gestalt eines ovalen Knorpelrahmens, mit dessen unterem Ende die Lagena verbunden ist; zwischen den beiden Knorpelschenkeln, die man Nervenknorpel und Dreieckiger Knorpel nennt, ist die Basilarmembran ausgespannt. In der Reihe der Reptilien zeigt die Schnecke der Crocodile die grössten Fortschritte. Sie hat sich fast vollständig vom Sacculus getrennt und steht mit ihm nur noch durch eine kurze häutige Röhre (Canalis reuniens) in Verbindung. Während bei den Crocodilen die Lagena die gleiche Grösse wie bei den Schildkröten besitzt, ist die Pars basilaris viel grösser geworden; zu gleicher Zeit ist die Cochlea in ihrer ganzen Länge in Form einer Halbspirale nach hinten zu gedreht. Unter den bis jetzt besprochenen Wirbelthieren sehen wir somit zum ersten Male bei den Crocodilen eine Spiraldrehung am Schneckenrohre auftreten, wie wir sie von jetzt an regelmässig und in immer schärferer Weise bei den höheren Wirbelthieren finden werden.

Das häutige Labyrinth der Reptilien ist in einer Knochenkapsel eingeschlossen, deren Form den einzelnen Weichtheilen entspricht. Bei den Schlangen und Eidechsen wird das Knochengehäuse, wie bei den Knochenfischen, von dem Pro-, Opistho- und Epioticum gebildet; wir finden an demselben eine Fenestra ovalis s. vestibuli, eine Fenestra rotunda s. cochleae, eine Scala tympani und vestibuli; ausserdem besteht neben dem Porus acusticus internus an der medialen Fläche des Gehäuses noch eine Knochenöffnung für den Aquaeductus vestibuli.

Die Ophidier und eine Anzahl Saurier besitzen weder Trommelfell noch Mittelohr. Das ovale Fenster ist bei diesen Thieren entweder durch ein knöchernes Operculum oder wie z. B. bei den Vipern durch eine cylindrische knöcherne Columella verschlossen, deren peripheres knorpeliges Ende am Os quadratum befestigt ist. Hingegen finden wir bei anderen Sauriern (Lacerta, Anguis) ein Trommelfell und eine Paukenhöhle nebst Tuba Eustachii. Die äussere Wand des Cavum tympani wird durch das Trommelfell gebildet und vollständig abgschlossen, während die an der Innenfläche des Trommelfells befestigte Columella mit ihrem centralen Ende das ovale Fenster ausfüllt.

Bei den Schildkröten finden wir regelmässig ein Trommelfell; es ist

ungemein zart, liegt unmittelbar unter der Haut und ist ringförmig an der Aussenfläche des Os quadratum befestigt. Die Columella füllt das enge Cavum tympani dieser Thiere fast vollständig aus, und die Tuba Eustachii zieht vom vorderen unteren Abschnitte der Paukenhöhle als ein sehr kurzer und wie bei den Fröschen, Schlangen und Eidechsen häutiger Canal nach dem hinteren Rachenabschnitte, wo sie mit einem Orificium pharyngeum endet.

Am Gehörorgane der Crocodile finden sich, zum ersten Male unter den bis jetzt besprochenen Thieren, drei Ohrabschnitte, wie wir sie von jetzt an bei den Vögeln und Säugethieren kennen lernen werden: ein äusseres, mittleres und inneres Ohr. Selbst eine der Ohrmuschel vergleichbare Bildung ist bei diesen Reptilien vorhanden, und zwar in Form zweier Hautfalten, von denen die grössere obere vorhangartig über dem äusseren Gehörcanal hängt und durch einen vom Os squamosum entspringenden Muskel bewegt werden kann, während die untere kleinere Falte mehr in die Höhe gerichtet ist. Herodot erzählt, dass die Egypter zur Schmückung der ihnen heiligen Crocodile kostbare Ringe an deren Ohrmuscheln befestigten (Cuvier). Zwischen den beiden Hautfalten selbst liegt eine schlitzartige Oeffnung, die in den kurzen und engen knöchernen Meatus externus führt; die Innenwandungen dieses Gehörcanales werden von der Fortsetzung der äusseren Haut ausgekleidet, die auch das rundliche und sehr zarte Trommelfell überzieht. Letzteres ist in schräger Stellung am Os quadratum befestigt; an seiner Aussenfläche ist dasselbe stark convex, während von seiner concaven Innenfläche das äussere knorpelige Ende der knöchernen dünnen Columella entspringt, deren ovales inneres Endstück das Foramen ovale verschliesst. Die Paukenhöhle dieser Thiere wird vom Os quadratum gebildet und besteht schon, wie bei den Vögeln, aus dem eigentlichen Cavum tympani und einem Recessus cavi tympani, der von einer im Bereiche des ovalen Fensters gelegenen Knochenvertiefung der vorderen Labyrinthwand gebildet wird. Die Tuba Eustachii der Crocodile, an welcher wir zum ersten Male eine Pars ossea auftreten sehen, entspringt mit diesem knöchernen Theile von der Vorderwand des Cavum tympani und endet als enger häutiger Canal hinter den Choanen in Gestalt des hufeisenförmigen Ostium pharyngeum.

Das Gehörorgan der Crocodile führt uns unmittelbar zu dem der **Vögel**, das in allen seinen Theilen und vor Allem in seiner Schnecke dem Ohre der eben beschriebenen Reptilien fast gleich ist. Das Vestibulum der Vögel besitzt in Form und Zahl die gleichen Theile wie die Pars superior der Fische, Amphibien und Reptilien; nur sind die Bogengänge stärker gekrümmt und länger. Der Binnenraum des häutigen Vorhofes (Pars superior) communicirt mit dem der Pars inferior vermittelst eines engen röhrenförmigen Foramen utriculo-sacculare. Die Pars

inferior setzt sich aus dem kleinen Sacculus und der durch einen kurzen Canalis reuniens mit ihm verbundenen Cochlea zusammen. Das Schneckenrohr besteht auch hier aus dem langen ovalen Knorpelrahmen und der Lagena; zwischen den beiden Rahmenschenkeln, dem sogenannten Nerven- und dem dreieckigen Knorpel ist nach hinten die Basilarmembran, nach vorn das Tegmentum vasculosum i. e. die Membrana Reissneri ausgespannt. Bei den Schwimmvögeln, deren rundes Fenster noch offen ist, zeigt das Schneckenrohr eine schwächere Krümmung und ist etwas kürzer, als bei jenen Vogelgattungen (Grallatores), deren Foramen rotundum geschlossen ist; bei allen aber finden wir die nach hinten gerichtete Halbspirale der häutigen Crocodilschnecke wieder, wenn sie auch am Knochengehäuse selbst weniger ausgesprochen ist. — Bei den Fischen bis zu den Reptilien sind Vorhofs- und Schneckentheile direct unter einander gelagert; bei den Vögeln dagegen, ähnlich wie bei den Säugethieren, liegt die Pars superior mehr nach hinten, oben und aussen, die Pars inferior mehr nach vorn, unten und innen. Die Knochenkapsel, welche den häutigen Bogengangapparat und die Schnecke der Vögel umschliesst, besteht aus sehr harter und compacter Knochensubstanz, die aber allseitig von einer ausgedehnten Spongiosa begrenzt wird. An der vorderen Wand der leicht gekrümmten und cylindrischen knöchernen Schnecke liegen die beiden Labyrinthfenster; das runde ist nur bei den höheren Vögeln von einer Membrana tympani secundaria verschlossen; im ovalen Fenster liegt die ovale Fussplatte der dünnen, knöchernen Columella, während deren entgegengesetztes und bei diesen Thieren gleichfalls verknöchertes knopfförmiges Ende mit der Innenfläche des Trommelfelles verwachsen ist. In seinem Inneren zeigt das knöcherne Vestibulum Einsenkungen und Erhabenheiten, die den Formen der einzelnen Labyrinththeile entsprechen; die knöcherne Vogelschnecke zeigt an ihrer medianen Fläche einen weiten Meatus auditivus internus zur Aufnahme des Acusticus und Facialis, sowie noch zwei kleinere Knochenöffnungen, die nach oben und nach unten von diesem gelegen und für die beiden Aquaeductus, Vestibuli und Cochleae, bestimmt sind.

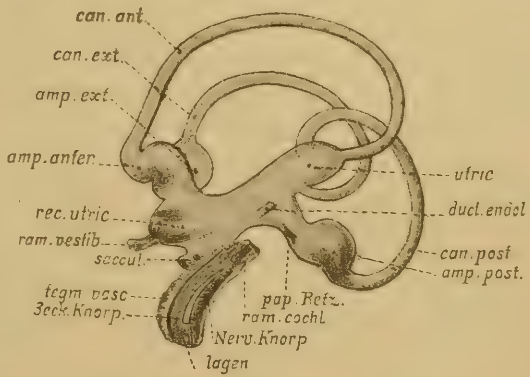


Fig. 11.
Rechtes membr. Labyrinth vom Strauss (Struthio camelus). 1/1. (KUHN 1885.)

Die Paukenhöhle der Vögel ist ziemlich geräumig und hat, ähnlich wie beim Menschen, nahezu die Gestalt eines Y, dessen Fuss von der Tuba und dessen vorderer Schenkel vom Meatus externus, während der hintere von der Spongiosa des Hinterhauptknochens gebildet wird; im Mittelpunkt desselben liegt das eigentliche Cavum tympani, dessen äussere Wandung durch das Trommelfell, während die obere dem Tegmen tympani des Menschen entsprechende Wand vom Os quadratum und Prooticum gebildet wird; an seinem hinteren Ende liegt der Eingang in die Zellräume des Os occipitale, an seinem vorderen das Ostium tympanicum tubae. An der inneren Paukenhöhlenwandung finden wir die oben erwähnten Labyrinthfenster, die im Grunde eines trichterförmigen Raumes, des Recessus cavi tympani, gelegen sind und dessen Apertura externa gegen den äusseren und grösseren Abschnitt des Mittelohres offen steht. Der Recessus ähnelt bei den niederen Vögeln, deren rundes Fenster noch offen ist, dem der Reptilien; bei den höheren Aves dagegen, deren Fenestra rotunda durch die Membrana tympani secundaria geschlossen ist, treten in der Gestaltung dieses Raumes Aehnlichkeiten mit der Paukenhöhle der Säuger zu Tage; vor Allem sind bei den höheren Vogelarten die Wandungen des Recessus ganz knöchern, während dieselben bei den niederen noch theilweise membranös sind. Bei allen Vögeln findet sich eine Membran, die den trichterförmigen Raum des Recessus in einen äusseren mit der grossen Paukenhöhle und in einen inneren mit der Scala tympani communicirenden Abschnitt theilt; bei den höheren Vogelgattungen (Huhn, Taube) verschliesst diese Membran, als Membrana tympani secundaria, das runde Fenster; bei den niederen (Gans) dagegen ist dieselbe zwischen dem unteren Rande des ovalen Fensters und dem unteren Pole der Apertura externa des Recessus ausgespannt; an diesem Punkte nun legt sich die Vena jugularis zwischen die Membran und das runde Fenster und schliesst dadurch letzteres ab. — Ganz ähnlich wie die Tuba Eustachii der Crocodile besteht auch die der Vögel aus einem knöchernen und einem häutigen Abschnitte, von welchen der knöcherne an der vorderen unteren Wandung des Cavum tympani mit dem Orificium tympanicum, der häutige mit dem Orificium pharyngeum im hinteren Rachen mündet.

Die äussere Fläche der Paukenhöhle wird durch das zarte, 0,03 bis 0,05 mm dicke Trommelfell gebildet; dasselbe ist noch, wie bei den Sauriern und Crocodilen, nach aussen convex, besitzt aber schon eine der Neigung des menschlichen Trommelfelles ähnliche Lagerung; bei den niedrigen Vögeln ist dasselbe am Paukenhöhlenfortsatze des Os quadratum angeheftet; bei den höheren dagegen ist es, wie bei den Säugethieren und dem Menschen, in einem eigenen knöchernen Annulus tympanicus befestigt.

Während die Columella der niederen Amphibien aus einem inneren knorpeligen, einem mittleren knöchernen und einem äusseren häutigen

Theile besteht, welch letzterer aber bei den Fröschen gleichfalls knorpelig wird, ossificirt bei allen Reptilien der innere Abschnitt dieses Gehörknöchelchens und verschmilzt mit dem knöchernen Mittelstück zu einem zusammenhängenden Knochenstäbchen; das äussere im Trommelfell befestigte Ende aber bleibt noch knorpelig. Die Columella der Vögel dagegen ist vollständig knöchern; wir finden jedoch an ihr wiederum drei Abtheilungen, von denen nach Breschet die äussere als Homologon des Hammers der Säugethiere, die mittlere als Ambos und die innere als Stapes anzusehen sind. Die in neuerer Zeit ausgesprochene Ansicht, dass die Columella ihr Homologon im Stapes habe, ist, wie wir noch sehen werden, von Albrecht und Schwalbe zurückgewiesen worden.

Nach aussen vom Trommelfell liegt der mässig weite, kurze äussere Gehörcanal; derselbe ist membranös und bei vielen Vögeln (Huhn, Gans, Ente) besitzt er an der Innenfläche seiner hinteren und unteren Wand längliche Hautwülste von wechselnder Form, die zum Theil aus Fettgewebe, zum Theil aus Lymphfollikeln (Gehörgangstonsille nach Moldenhauer) zusammengesetzt sind. Beim Auerhahn, Hahn, Puter, Taube, Fasan reichen diese Wülste bis zum Trommelfell (Graff's Schwellfalte) und bestehen aus zahlreichen schlauchförmigen Drüsen, die in einem festen und derben Bindegewebe eingebettet sind; nur wenige Blutgefässe finden sich in diesen Bildungen und von einem cavernösen Gewebe, dessen Erection die Taubheit des balzenden Auerhahns bewirken soll, kann keine Rede sein; dagegen fand Schwalbe, dass beim Auerhahn die Basis dieses Wulstes vermittelst lockeren spaltenreichen Bindegewebes an der ganzen hinteren Gehörgangswand befestigt und dadurch verschiebbarer ist. Während des Balzens soll nun durch rasch eintretende Luftmengen in die Bindegewebsspalten, wie dies bei der mit dem Sträuben des Gefieders eintretenden Contraction der Hautmusculatur des Nackens möglich ist, der Wulst gehoben und an die gegenüberliegende Gehörgangswand der Art angedrückt werden, dass der Meatus mechanisch abgeschlossen ist und Schallwellen nicht mehr durchpassiren können. — Die äussere Ohröffnung der Vögel ist von feinen elastischen Federn umgeben, die in regelmässiger Weise gruppirt sind; bei einigen sind dieselben sehr lang und von eigenthümlicher Form (Trappe, Wiedehopf, Paradiesvogel). Bei gewissen Eulenarten findet man am äusseren Ohreingange einen häutigen ebenfalls mit Federn besetzten Ohrdeckel, an dessen Innenfläche Cuvier Falten und scheidewandartige Bildungen gefunden hat, die ihn an die Leisten und Vorsprünge der menschlichen Ohrmuschel erinnerten.

Den Uebergang im Bau des Gehörorganes der Vögel zu dem des **Säugethierohres** zeigen uns die Monotrematen (Cloakenthiere), jene niedrigen Repräsentanten der Mammalien; die Schnecke dieser Thiere ist, was Form und Krümmung betrifft, der des Vogels völlig gleich und besitzt noch, allein unter allen Säugethieren, die Papilla lagenae; sie zeigt aber trotz-

dem den Typus der Mammaliencochlea, denn an ihrer Macula acustica finden sich CORTI'sche Pfeiler und Tunnel (PRITCHARD).

Im Allgemeinen unterscheidet sich das Säugethierohr von dem der Vögel durch die beträchtliche Entwicklung des äusseren und mittleren Ohres und besonders durch die ausgeprägtere Form und den feineren Bau der Schnecke. Das häutige innere Ohr der Säuger ist im Wesentlichen dem des Menschen gleich; auch in der Lagerung seiner einzelnen Abschnitte finden wir die gleichen Verhältnisse, nämlich die Pars superior nach oben, hinten und aussen gelegen, die Pars inferior nach unten, vorn und innen; die Binnenräume beider Abtheilungen communiciren durch zwei kurze enge Canäle, von denen der eine vom Utriculus, der andere vom Sacculus ausgeht und die sich ihrerseits zum Ductus endolymphaticus vereinen; es weicht diese Art und Weise der Communication beider Ohrabschnitte bei den Säugethieren von derjenigen der niederen Vertebraten mit ihrem mehr oder minder grossen Foramen utriculosacculare wesentlich ab; sie findet sich aber schon bei einigen Plagiostomen (Raja). — Ampullen und Bogengänge zeigen nur unwesentliche Verschiedenheiten gegenüber denen der anderen Wirbelthiere; die Bogengänge sind schärfer gekrümmt, aber weniger lang als die der Vögel; die Crista der äusseren Ampulle ist bei den Säugern von gleicher Form wie die der beiden anderen Ampullen, was bei den bis jetzt betrachteten Vertebraten nicht der Fall ist; ebenso ist bei ihnen der Utriculus, das sogenannte elliptische Säckchen, beträchtlich grösser als bei den übrigen Wirbelthieren. In gleicher Weise finden wir an der Pars inferior den Sacculus, das sphärische Säckchen wieder viel voluminöser geworden als bei den Vögeln, jedoch nicht so gross wie bei den Schlangen und Eidechsen; derselbe communicirt, wie bei den Crocodilen und Vögeln, vermittelst des Canalis reuniens mit dem Hohlraume der Cochlea, der sogenannten Scala media. Die Pars basilaris cochleae besitzt wiederum einen vorderen Schenkel, den Limbus spiralis cartilagineus (Nervenknorpel) und einen hinteren, das Ligamentum spirale (dreieckiger Knorpel); das häutige Schneckenrohr ist beträchtlich länger geworden als bei den übrigen Wirbelthieren, und da es auf einen kleinen Raum zusammengedrängt ist, so lagert es sich in seinem Knochengehäuse in einer einzelnen oder in mehreren Windungen, deren erste Andeutung wir schon beim Crocodile gesehen haben. Von derartigen spiraligen Windungen finden wir, nach den Messungen von HYRTL, bei den Schnabelthieren $^1/_2$, bei den Sirenen $1\,^1/_2$, bei den echten Walen und beim Maulwurf 2, bei den Lemuriden (Halbaffen), beim Bär wie beim menschlichen Embryo $2\,^1/_2$, beim Menschen $2\,^2/_3$, beim Pavian, Löwen und Ochsen 3, beim Moschusthiere $3\,^1/_2$, beim Schweifbiber (Myopotamus coypus) 4 und endlich beim Meerschweinchen nahezu 5 Windungen. Die absolut grösste Schnecke besitzen der Grönländische Walfisch und der Pottfisch,

dann der Elephant, Nilpferd, Seehund. Die kleinste dagegen finden wir bei der Maus und dem Maulwurf; im Verhältniss zur Körpergrösse besitzen die Fledermäuse und die Nager die grösste und die Wale die kleinste Cochlea. Am oberen Theile der Pars basilaris sind die beiden Schenkel bogenförmig vereint und bilden mit der Basilar- und REISSNER-schen Membran zusammen den kleinen Vorhofblindsack; am entgegengesetzten Ende des Schneckenrohres endigen die beiden Schneckenschenkel in Gestalt des spitzgeschlossenen häutigen Kuppelblindsackes; die knorpelige Lagena der übrigen Wirbelthiere ist, in Grösse und Zusammensetzung, bei den Säugethieren beträchtlich reducirt; auch besitzt dieselbe keine Nervenendstelle mehr. Zwischen den beiden Schenkeln des Cochlearohres sind, in ihrer ganzen Ausdehnung, zwei Membranen ausgespannt, die nach innen gelegene Basilar- und die nach aussen befindliche REISSNER'sche Membran; hierdurch entsteht zwischen den beiden Schenkelflächen und diesen Membranen ein Hohlraum im Schneckenrohr, die Scala media.

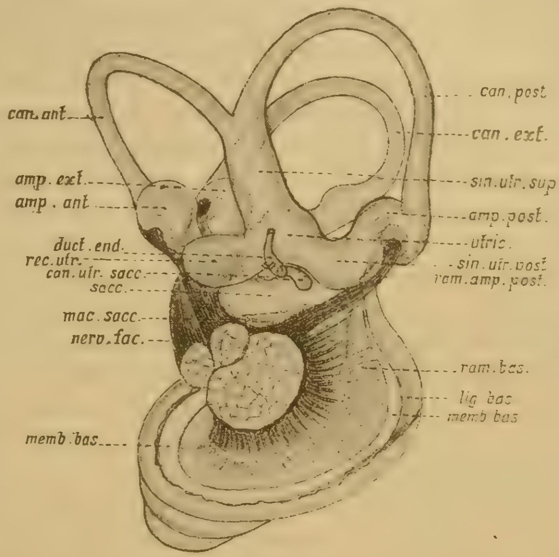


Fig. 12.

Rechtes membr. Labyrinth der Katze. 7/1. (RETZIUS II, 1884.)

Das Knochengehäuse des Säugethierlabyrinthes wird durch eine selbständige vom Felsenbeine verschiedene Knochenmasse gebildet (HYRTL). Um die beim Embryo schon lange vor dem Felsenbeinknochen vorhandene Knochenhülle des Labyrinthes lagert sich später die harte und ungemein dichte Knochenmasse des Felsenbeins und verschmilzt so innig mit derselben, dass es bei älteren Thieren ungemein schwer ist, die Stelle zu erkennen, wo Belegknochen und eigentliche Kapsel mit einander verbunden sind. Das knöcherne Gehäuse der Pars superior giebt uns die Lage, Form und Grösse der häutigen Vorhofstheile wieder und seine Verbindung mit dem Mittelohr wird in unten noch näher zu besprechender Weise in gleicher Weise bei allen Säugethieren bewerkstelligt. Je nach den Grösse-, Länge- und Krümmungsverschiedenheiten

der Ampullen und ihrer häutigen Bogengänge bei den einzelnen Thieren finden wir die gleichen Unterschiede an den knöchernen Theilen; es sind vorzugsweise die knöchernen Bogengänge, die von der massiven Belegmasse des Felsenbeins umhüllt sind, mehr noch als die Schnecke; besonders ist dies bei den Walfischen, den Dickhäutern, den Wiederkäuern und den Raubthieren der Fall. Bei allen Säugethieren findet sich eine knöcherne Schneckenkapsel, die in Form und Bau mit der menschlichen übereinstimmt; nur bei den Balänen und Delphinen fehlt der Hamulus laminae spiralis und das Helicotrema (Hyrtl). Die knöcherne Cochlea der Monotremen hat noch, wie bei den Vögeln, die Form eines hohlen Zapfens mit blindem, halbmondförmig gekrümmtem unterem Ende; bei Echidna, die ebenfalls zu diesen Cloakenthieren gehört, fehlt nach Hyrtl das Foramen rotundum und demgemäss auch die Scala tympani.

Die Windungen der knöchernen Schnecke liegen niemals in einer Ebene; sind dieselben von nahezu gleicher Grösse, so thürmen sie sich über einander; werden dieselben dagegen kleiner, so schieben sie sich dermaassen in einander, dass wir selbst bei vielen Windungen niedrige Schnecken vor uns haben. Je mehr die Spiralwindungen sich über einander erheben, desto beträchtlicher wird die Höhe des Schneckengehäuses; bei den Monotremen ist dieselbe gleich Null; bei der nächstfolgenden Thierclasse dagegen, den Marsupialien (Beutelthieren), ist die Schneckenhöhe schon eine bedeutende und am beträchtlichsten ist sie bei den Raubthieren und besonders bei den Nagern mit ihren 4—5 Schneckenwindungen (Hyrtl).

An der knöchernen Cochlea der Säugethiere unterscheiden wir einen unteren (Modiolus), mittleren (Columella) und einen oberen (Lamina modioli) Theil. Die Knochenkapsel ist um die Windungen einer centralen dünnen Knochenplatte, der Lamina spiralis ossea aufgebaut; dieselbe springt in den Hohlraum des Schneckenrohres mit einem freien Rande vor, von dem die Basilar- und die Reissner'sche Membran unter spitzem Winkel ausgehen, um sich mit ihren anderen Enden an die gegenüberliegenden Theile des knöchernen Gehäuses anzusetzen; hierdurch entsteht zwischen den beiden Membranen und der knöchernen Gehäusewand ein Raum, in welchem die beiden Schenkel der Schnecke, der sogenannte Ductus cochlearis, gelegen sind; der prismatische Binnenraum selbst, die Scala media cochleae setzt sich von der Basis der Schnecke bis zu ihrer Spitze durch alle Windungen der knöchernen Lamina spiralis fort. Während nun die Scala media von den inneren Flächen beider Schneckenmembranen begrenzt wird, verbleiben nach oben und nach unten von den Aussenflächen dieser Membranen zwei weitere Hohlräume (Treppen), von denen der grössere, die Scala tympani, unterhalb der Basilarmembran und der unteren Fläche der knöchernen Lamina spiralis ossea, der kleinere, die Scala vestibuli, zwischen der Reissner-

schen Membran und der oberen Fläche der Lamina spiralis gelegen ist. In der letzten Schneckenwindung, wo die Spitze des Ductus cochlearis, der häutige Kuppelblindsack, liegt, gehen die beiden Schneckentreppen in einander über (Helicotrema) und ihr flüssiger Inhalt, die Perilymphe, kann sich von dem einen in den anderen ergiessen oder auch durch den Ductus perilymphaticus und Aquaeductus cochleae, der im Bereiche der Scala tympani liegt, abfliessen.

Vom inneren Gehörcanal her dringen kleine Knochencanäle in die Lamina spiralis ossea; in ihnen verlaufen die einzelnen Fasern des Cochlearnerven, um am freien Rande (Zona perforata) der spiraligen Knochenlamelle in den Limbus spiralis des Ductus cochlearis einzudringen. Von hier aus breitet sich der Nerv auf der Basilarmembran aus, die gewissermaassen als die häutige Fortsetzung der Lamina spiralis ossea betrachtet werden kann. Am Rande dieser letzteren liegt, gegen die Scala media zu, der Limbus spiralis cartilagineus (Nervenknorpel), dessen obere Lippe (Labium vestibulare) durch eine Furche (Sulcus spiralis) von der unteren (Labium tympanicum) getrennt ist; zwischen dieser letzteren, welche die feinen Nervenfasern des Ramus cochlearis aufnimmt, erstreckt sich die Basilarmembran bis zur gegenüberliegenden Schneckenwand, wo sie sich an dem dicken bandähnlichen Periost, dem hinteren oder dreieckigen Schneckenknorpel der niederen Wirbelthiere, dem Ligamentum spirale ansetzt.

Die Basilarmembran besteht, wie schon von den Schlangen an, aus hellen, dünnen, elastischen Fasern — bei Säugethieren und beim Menschen bis zu 20,000 an Zahl —, die von der Schneckenbasis bis zu deren Spitze immer breiter werden. Auf ihrer oberen Fläche ist die Macula acustica gelegen, die wir unten noch schildern werden. Die glatte und zarte Reissner'sche Membran (Tegmentum vasculosum der Vögel) stellt die äussere Wand des Schneckenrohres dar, während die ihr schräg gegenüberliegende Basilarmembran dessen innere Wandung bildet; die Binnenfläche des Limbus spiralis cartilagineus (Nervenknorpel) stellt die vordere, die des Ligamentum spirale (dreieckiger Knorpel) die hintere Wand der prismatischen Schneckentreppe (Scala media) dar.

Bei der tieferen Einbettung des Gehörlabyrinthes der Säugethiere in den knöchernen Schädel muss der schallleitende Apparat dieser Thiere vollkommener werden, als dies bei Vögeln und Reptilien der Fall ist; wir finden deshalb bei allen Säugern ein völlig ausgebildetes äusseres und mittleres Ohr, ähnlich wie beim Menschen; nur ihre Formen- und Grössenverhältnisse variiren bei den einzelnen Thiergattungen.

Die Ohrmuschel der S. bietet ungemein viel Verschiedenheiten dar, nicht blos in ihrer Grösse und Form, sondern auch in ihrer Lage zum Schädel und in ihrer Musculatur. Einzelne Gattungen besitzen gar keine Ohrmuschel, so die Monotremen, die Wale, der Maulwurf, einige

Spitzmausarten (Insectivora), die Maulwurfsratte (Nager), das Schuppenthier (Manis macrura), das Walross (Trichechidae) und mehrere Robben.

Von sehr beträchtlicher Grösse ist dieser Ohrtheil beim Elephanten, der Gazelle, dem Hirsch, Esel, Hasen, Fledermaus und dem Ohrenmaki (Otolicnus Galago). Die Primaten haben schon stark reducirte kleine Ohrmuscheln, besonders der Orang. Bei vielen Thieren (Fledermaus, Ziege, Schwein, Hund) hängen die oberen Theile der Ohrmuschel stark nach abwärts. Nur bei den anthropoiden Affen findet sich eine geringe Andeutung des Ohrläppchens, das eigentlich nur beim Menschen sich findet und daher eine charakteristische Bildung des menschlichen Ohres darstellt.

Bei einigen Affen (Cebus) ist der freie Muschelrand rundlich; beim Pavian, Mandril (Cynocephalen), bei den Meerkatzen (Cercopithecen) und auch bei mehreren Lemurarten (Maki) befindet sich am hinteren und oberen Helixrande ein dreieckiger Vorsprung, die Darwin'sche Spitze, deren Ueberreste wir zuweilen an der gleichen Stelle der menschlichen Ohrmuschel wiederfinden. Nach den neuesten Untersuchungen von Schwalbe ist diese thierische Ohrspitze beim 5—6 monatlichen menschlichen Embryo regelmässig nachweisbar; sie bildet sich später zurück, indem sie sich einrollt und manchmal völlig verstreicht; meist aber klappt sie vorn um und zeigt noch ihre embryonale Form, sei es die Ohrspitze der Meerkatzen, sei es die der Paviane. Die Darwin'sche Spitze beim Menschen ist auf ein freieres Wachsthum des Helixrandes oder richtiger gesagt auf die unterbliebene Einrollung desselben zurückzuführen. Das Gleiche gilt auch für das Ohr der anthropoiden Affen, von denen der Orang fast gar keine Spitze hat, und die Ohrmuschel des Schimpansen der menschlichen am ähnlichsten ist; bei allen diesen Thieren muss, ebenso wie beim Menschen, die Form der Ohrmuschel von den Pavianen und Meerkatzen abgeleitet werden (Schwalbe).

Embryologisch und vergleichend-anatomisch hat man nach Schwalbe an der Ohrmuschel der Säugethiere die Region der Ohrhügel von derjenigen der Ohrfalte zu trennen; erstere besteht aus dem Helix, dem Crus antihelicis inferius, dem Crus helicis, dem Tragus und Antitragus; dieser Muschelabschnitt ist bei allen Säugern vorhanden und erleidet keine Reduction; dagegen variirt die Ohrfalte, welche aus dem oberen hinteren Helix, dem Antihelixstamm und dessen Crus superius besteht, ungemein häufig in ihrer Grösse sowohl wie in ihrer Form. Der Stamm und der obere Schenkel des Antihelix entwickeln sich erst secundär durch die Einrollung und Schrumpfung der Ohrfalte. Bei den Halbaffen fehlt noch diese Einrollung; erst bei den Primaten, wie auch beim Menschen, ist sie vorhanden, zugleich mit einer Einrollung des oberen und hinteren Helixrandes.

Je nach der Lebensweise der Thiere, selbst bei ganz nahe ver-

wandten Thierformen, wie z. B. beim Eichhorn und Murmelthier, bietet die Ohrfalte Form- und Grössenverschiedenheiten dar. Bei scheuen, wehrlosen Thieren oder auch bei Nachtthieren (Beutel-, Huf-, Nagethieren, Fledermaus) ist die Ohrfalte mächtig entwickelt und hat die Form eines löffelartigen, dütenförmigen Schallfängers, der durch einen complicirten Muskelapparat ungemein beweglich ist; bei Thieren dagegen, die im Wasser oder unter der Erde leben (Fischotter, Wasserratte, Murmelthier, Präriehund), wird der Ohrlöffel kürzer, klappt sich auf und die Ohrfalte schrumpft zusammen, wird wulstig und dick und oft am Rande eingekerbt. Aus der hier beigegebenen, der Arbeit SCHWALBE's entlehnten Zeichnung erhellen diese Reductionsverhältnisse der Ohrfalte für das langohrige

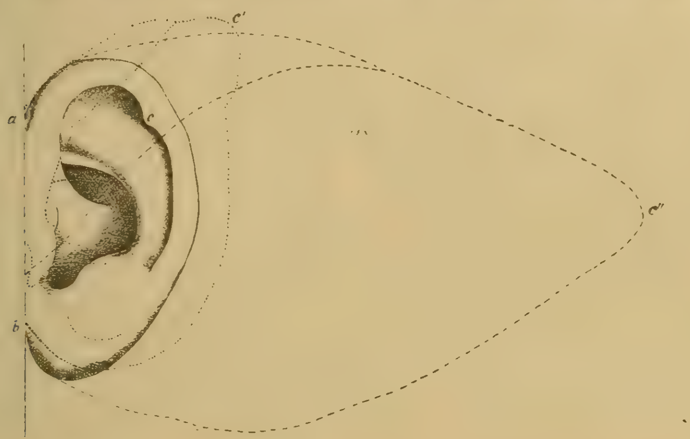


Fig. 13.
Ohrmuschel des Menschen (schattirt), des Pavian (punktirt) und des Rindes (gestrichelte Conturlinie) bei gleich langer Basis (*a b*) construirt. *c*, *c'*, *c''* Spitze. (SCHWALBE, Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1889. Suppl. S. 241.)

Rind, den spitzohrigen Pavian und den Menschen, während andererseits ersichtlich ist, dass die Höckerregion der menschlichen Ohrmuschel, gegenüber der thierischen, sich entwickelt hat. Bei vielen Säugern ist daher der hintere und obere aufgerollte Muschelrand gerade und scharf abgeschnitten; ebenso abgeflacht ist bei vielen S. der Antihelix, bei anderen aber findet er sich in Form einer tief gelegenen Querfurche. Der Tragus ist bei allen Säugern vorhanden, wenn auch häufig eingerollt; besonders entwickelt ist er, wie auch der Antitragus, bei der Fledermaus.

Bei den Säugern, deren Ohrmuscheln eine beträchtlichere Länge und grössere Beweglichkeit besitzen, ist der sonst zusammenhängende Knorpel der Muschel und des knorpligen Gehörcanales in zwei besondere Theile getrennt, den der Ohrmuschel und den röhrenförmigen Halbcanal des Meatus, welch letzterer wiederum in mehrere Stücke zerfallen kann; diese ursprünglich vollständigen Spalten zwischen den einzelnen Knorpelstücken

des Gehörcanales erhalten sich noch zum Theil als Incisurae Santorini; ausserdem findet sich am äusseren Ohre dieser langohrigen Thiere ein drittes plattes Knorpelstück, das Schild (Scutulum), welches oberhalb des knorpeligen Meatus gelegen ist; beim Pferde ist dasselbe dreieckig, beim Schafe halbmondförmig und beim Hunde rautenförmig. Nach den Untersuchungen von HANNOVER und SCHWALBE ist die menschliche Spina helicis als homolog mit dem Scutulum der Säuger zu betrachten. Während bei den Hufthieren, Raubthieren und Nagern das Schild noch getrennt vom Hauptknorpel ist, verschmilzt es mit demselben beim Menschen, wie auch bei den Affen. Nach SCHWALBE sind die vor dem menschlichen Tragus zuweilen vorkommenden knorpeligen Auricularanhänge zum Theil als abnorm entwickelte Scutulumtheile anzusehen, die sich mit dem Ohrknorpel nicht vereinigt haben. — Die äussere Ohröffnung liegt bei den S. stets nahe und hinter dem Unterkiefergelenk; je länger die aufsteigenden Unterkieferfortsätze und je flacher der Schädel, desto höher kommt das Orificium externum zu liegen, desto mehr nähern sich die beiderseitigen Gehörorgane, wie z. B. bei den Einhufern.

Die Musculatur des äusseren Ohres ist bei den Säugethieren viel entwickelter als beim Menschen; wir finden hier Muskeln, die vom Kopf zum Scutulum, vom Kopf zur Muschel und zum knorpeligen Meatus, wieder andere, die vom Scutulum zur Muschel ziehen, und endlich solche, welche zwischen den einzelnen Abschnitten der Ohrmuschel gelegen sind. Vermöge dieser zahlreichen und verschiedenartig angeordneten Muskeln können die Thiere ihr Ohr nach den verschiedensten Richtungen bewegen, dasselbe sogar um seine Achse drehen. Besonders gut entwickelt sind diese Muskeln beim Pferd, Schaf, Hund, Hasen u. a. Bei einigen Säugern, die im Wasser leben, wie auch bei anderen, die in der Erde wühlen, kann die Ohrmuschel vermittelst dieser Muskeln klappenartig über den kurzen äusseren Gehörcanal gelegt werden zum Schutze gegen äussere Schädlichkeiten. Alle diese zahlreichen Ohrmuskeln bilden sich bei den höheren Säugethieren (Halbaffen und Affen), wie auch beim Menschen mehr oder minder wieder zurück.

Bei den Affen der neuen Welt (Plattnasen), bei dem Gürtelthiere, Faulthiere, Igel, Ameisenfresser und beim Walfische fehlt der knöcherne Abschnitt des äusseren Gehörcanales, der ausserdem beim letzteren so eng ist, dass man kaum den Kopf einer Stecknadel in ihn einführen kann (BRESCHET); überhaupt ist die Länge, Weite und Achse des Meatus bei den einzelnen Gattungen sehr variabel, so z. B. ist derselbe beim Kamel und Maulwurf nach oben, beim Schwein von hinten nach vorn und beim Dachs von vorn nach hinten gerichtet. Bei den wahren Affen ist er länger aber enger als beim Menschen, während er bei den Affen der neuen Welt sehr kurz und weit ist. Bei allen Säugethieren stellt er einen in die Paukenkapsel übergehenden geschlossenen Knochencanal

dar; nur bei einigen Affen findet sich ein mehr oder weniger breiter Knochenspalt an seiner oberen Wandung.

Das Trommelfell der S. ist, wie beim Menschen, in einem Annulus osseus befestigt, dessen oberer Ausschnitt verschieden gross ist; so z. B. ist derselbe sehr beträchtlich bei den Wiederkäuern und dem Schweine, beim Elephanten fehlt die ganze obere Hälfte; viel geringer dagegen ist er bei den Raubthieren und sehr schmal bei den Nagern; beim Meerschweinchen, Seehund, Ameisenfresser ist der knöcherne Ring vollständig (Cuvier). Im Allgemeinen springt der Annulus der S. viel schärfer und stärker an der knöchernen Canalwand vor als dies beim Menschen und bei den Affen der Fall ist.

Das im Knochenringe befestigte Trommelfell besteht aus den drei gleichen Gewebsschichten wie beim Menschen und ist in gleicher Weise vermittelst eines Ringwulstes im Annulus befestigt. Im Allgemeinen ist seine Grösse bei den verschiedenen Thiergattungen verhältnissmässig um so beträchtlicher, je geringer die Körpergrösse des Thieres (Moldenhauer). Nach Hyrtl hat der Löwe das grösste (17 mm), die Fledermaus das kleinste (3,3 mm) Trommelfell; seine Dicke beträgt durchschnittlich 0,1 mm. Die Form desselben ist oval bei den Wiederkäuern, länglich bei den Raubthieren, fast rund beim Meerschweinchen, Marder, Fischotter u. a. und hufeisenförmig beim Hasen und bei der Maus.

Mit Ausnahme der Wale, deren Trommelfell, wie bei den Vögeln, nach aussen convex ist (E. Home), besitzt diese Membran bei allen Säugern eine ähnliche Neigung und Flächenkrümmung wie beim Menschen; am stärksten concav ist sie bei den Wiederkäuern und den Raubthieren; fast ganz flach ist das Trommelfell der Fledermäuse und des Maulwurfs, bei welch letzterem es, wie beim Iltis und bei der Fischotter, fast horizontal gelagert ist; die Trommelfelle des Eichhorns und Meerschweinchens hingegen sind beinahe senkrecht gestellt.

Das schon von Glaser (1682) beim Kalbe gesehene und später von Rivinus (1717) beim Menschen beschriebene Foramen Rivini wurde von Fleischmann auch beim Maulwurf, bei der Fledermaus und bei Rhinolophus, einer anderen Chiropterenfamilie, gefunden; dagegen will Hyrtl weder bei diesen Thieren noch beim Menschen eine derartige Oeffnung gesehen haben und glaubt, dass sie in Folge des Abreissens der durch die Maceration aufgequollenen und dann wieder eingetrockneten Membran vom Hammergriffe entstanden sei. —

Das *Mittelohr* der Säugethiere stellt einen viel ausgedehnteren Raum dar, als wir dies bei den bis jetzt besprochenen Wirbelthieren und selbst beim Menschen finden; besonders gross ist dasselbe bei den Walen, bei denen der durch das Wasser fortgepflanzte Schall zuerst auf die Schädelknochen und dann erst durch die geräumige Paukenhöhle zum ovalen Fenster geleitet wird. Nur bei den Primaten besitzt das mittlere Ohr

so geringe Grössenverhältnisse wie das menschliche; bei allen übrigen Mammalien bildet es eine geräumige Höhle, die im Innern einer oft sehr umfangreichen Knochenblase (Bulla ossea) gelegen ist. Dieselbe liegt vor dem Gelenkfortsatze des Hinterhauptbeines und wird vom Os tympanicum gebildet, das sich bei den Wiederkäuern, Nagern und Fledermäusen das ganze Leben hindurch als ein selbständiger Knochen erhält, während es bei den übrigen Säugethieren mit dem Schläfenbeine verschmilzt. Grösse und Form der Bulla sind ungemein verschieden, so z. B. ist dieselbe bei den Raubthieren und Nagern besonders stark entwickelt und blasenartig vorspringend; beim Löwen besitzt sie die Grösse und Form einer Hühnereihälfte; beim Bären ist sie etwas flacher und beim Maulwurf ist dieselbe so niedrig und flach, dass sie sich kaum über die Schädelbasis erhebt. Beim Murmelthiere und beim Biber sehen die beiden Bullae wie Halbkugeln aus. Ihre Form richtet sich nach derjenigen des Thierschädels: Thiere mit flachem Schädel haben eine flache Bulla, so die Fischotter, der Marder, Maulwurf; beim Schweine mit seinem nach vorn zugespitzten Schädel ist ihre Form herzförmig mit nach vorn gelegener Spitze. Bei den Halbaffen ist die Bulla noch vorhanden, aber viel flacher und noch weniger entwickelt als bei den Fledermäusen. Im Allgemeinen findet sich bei den kleinen Säugern eine grosse Bulla; die absolut grösste besitzt der Ochse, die kleinste die Fledermäuse. Im Verhältniss zur Grösse des ganzen Schädels sind die Bullae des Wiesels und Iltis die grössten, die des Pferdes, Schafes und Rehes dagegen die kleinsten. Da die Bulla ossea nicht immer eine blasige, stark vorspringende Form besitzt, ja sehr häufig stark abgeflacht ist, so nennt sie Hagenbach mit grösserem Rechte „Paukenkapsel". Beide Paukenkapseln sind durch das Os basilare des Hinterhauptbeines von einander getrennt, nur beim Maulwurf liegen sie dicht beisammen. Ihre Richtung geht von aussen nach innen und von hinten nach vorn. Nach aussen geht die Paukenkapsel in den knöchernen äusseren Gehörcanal über, nach innen zu ragt die untere Schneckenwindung (Promontorium) in ihr Gehäuse hinein, während nach vorn und unten die kleine Einmündungsöffnung der knöchernen Tuba gelegen ist. Meist enthält die Bulla eine einfache Höhle, wie z. B. bei den Wiederkäuern, dem Hasen, der Maus und den Fledermäusen u. a.; bei den Raubthieren aber, dem Hunde, der Ziege u. s. w. ist ihr Binnenraum durch knöcherne Scheidewände in Abtheilungen getrennt. Bei einigen Säugern steht die Höhle mit Nebenhöhlen der Nachbarknochen in Verbindung, so beim Faulthiere mit einer solchen im Jochbogen; beim Meerschweinchen und dem Stachelschwein mit einer Höhle, die sich bis in die obere Gehörcanalswandung erstreckt. Die Knochenwandungen der Paukenkapsel sind ungemein dick bei den Walen, dem Pferde und Hund u. s. w., dagegen fast durchscheinend dünn bei den Nagern.

An der hinteren Fläche der Bulla liegt das Promontorium, eine rundliche Erhebung des Felsenbeines, die durch die erste Schneckenwindung gebildet wird; je nach den einzelnen Thiergattungen ist das Vorgebirge von dem ihm gegenüberliegenden Trommelfell mehr oder weniger entfernt (1,5—4 mm); die Wölbung des Promontoriums ist gleichfalls sehr variabel, am stärksten ist sie bei den Raubthieren, Wiederkäuern, dem Seehunde, viel weniger beim Pferd, Schwein, Hasen und bei der Maus; bei manchen Thieren wölbt sich die Schnecke auch mit ihrer zweiten, selbst dritten Windung ins Cavum tympani hinein.

Die beiden Knochenöffnungen über und unter dem Promontorium, die wir beim Menschen ihrer Gestalt halber als Foramen ovale und rotundum bezeichnen, haben bei den Säugern nicht immer diese ausgesprochenen Formen; so ist das Vorhofsfenster des Hasen und der Maus fast rund; beim Maulwurf, Eichhorn und Murmelthier wird dasselbe durch ein zwischen den Schenkeln des Steigbügels vordringendes Knochenblättchen scheinbar in zwei Oeffnungen getheilt. Im Ganzen jedoch ist das Foramen ovale der S. in seiner Grösse und Form noch viel gleichartiger als das runde Fenster; nur bei wenigen Thiergattungen ist letzteres rund, sehr häufig ist es länglichrund (Hase), ja selbst ganz oval, wie z. B. bei der Maus und dem Maulwurf, endlich sogar birnförmig bei der Fischotter; ebenso verschieden ist seine Grösse, so ist dasselbe beim Kalb, Schwein, Hund und bei der Katze doppelt so gross als das ovale Fenster; beim Pferd dagegen und bei den Primaten ist es, wie beim Menschen, kleiner als das Vorhofsfenster.

Während die beiden Mittelohrmuskeln, der Tensor und Stapedius, bei den Affen, ähnlich wie beim Menschen, in geschlossenen knöchernen Canälen gelegen sind, liegen sie bei allen übrigen Säugethieren in offenen Knochengruben, deren Tiefe und Ausdehnung durch die Verschiedenheit der Muskeln bedingt ist. Aehnlich verhält es sich mit dem Falloppi'schen Canal; derselbe bildet bei allen Säugern, mit Ausnahme der Primaten und des Menschen, einen Halbcanal, d. h. eine canalartige Rinne, in welcher der Nerv. facialis, offen liegend nach dem Innenraume der Bulla ossea, seinen Verlauf hat und so direkt unter der Schleimhaut der Paukenhöhle gelegen ist. — Die Paukenkapsel kann als Luftreservoir oder Resonanzapparat angesehen werden, ähnlich wie der menschliche Warzenfortsatz, als dessen Homologon sie fälschlicher Weise von einigen Autoren angesehen wird. Schon der Umstand, dass sich kein Muskel an die Bulla ansetzt, spricht gegen diese Homologie; andererseits findet sich bei Wiederkäuern, Einhufern und Schweinen ein starker Fortsatz des Schläfenbeines hinter der Bulla, der als Processus para-mastoideus angesehen wird; bei den Raubthieren und Nagern mit ihren grossen Paukenkapseln ist dieser Fortsatz gleichfalls vorhanden, wenn auch ungemein wenig entwickelt. Bei den Primaten tritt die Paukenkapsel immer mehr und mehr zurück, so

beim Pavian, bei den Meerkatzen, ohne jedoch völlig zu verschwinden; nur bei den anthropomorphen Affen (Orang, Gorilla) fehlt sie vollständig. Wir finden hingegen bei diesen Thieren einen Processus mastoïdeus, der zwar schwächer entwickelt als der menschliche, gleich diesem eine grössere Anzahl lufthaltiger Zellen, unter denen auch eine grosse centrale (Antrum mastoïdeum), besitzt, die jedoch mit einer Nebenhöhle des Mittelohres und nicht direkt mit diesem selbst communiciren; bei den Halbaffen sind diese Zellen beträchtlich reducirt. Am Processus mastoïdeus der Affen setzen sich die Drehmuskeln des Kopfes an, die zur Orientirung über die Richtung des Schalles um so nothwendiger sind, als bei den Anthropomorphen, ähnlich wie beim Menschen, die Muskeln der Ohrmuschel, vermittelst welcher die meisten anderen Säugethiere sich über die Schallrichtung orientiren können, mehr oder weniger schon in der Rückbildung begriffen sind.

Einen weiteren Fortschritt am Mittelohre der Säuger finden wir in der grösseren Zahl ihrer Gehörknöchelchen; sie besitzen deren drei: den Hammer, Ambos und Steigbügel; das Linsenbein ist so fest mit dem Ambos verwachsen, dass es nicht als besonderer Knochen angesehen werden kann. Die frühere Ansicht von der Homologie des Stapes mit der Columella der niederen Wirbelthiere ist durch die Untersuchungen von Albrecht entkräftigt und die ganze Gehörknöchelchenkette der Säuger, also Hammer, Ambos und Steigbügel, entsprechen der einzigen Columella der anderen Vertebraten.

In Form und Grösse bieten diese drei Knochen so beträchtliche Verschiedenheiten bei den einzelnen Säugethiergattungen dar, dass sie zuweilen nur noch ganz geringe Aehnlichkeiten mit denen des Menschen besitzen. So sieht man z. B. bei Echidna und einigen Nagern den Hammer und Ambos zu einem einzigen fast untrennbaren Knochen verschmolzen; neben der Verwachsung dieser beiden Knochen an ihren Gelenkflächen sind bei einigen Ameisenfressern (Orycteropus capensis) auch die langen Fortsätze derselben mit einander verschmolzen (Hyrtl) und in ähnlicher Weise findet sich auch der Stapes dieser Thiere ankylotisch mit dem Ambos verbunden. Derartige Verschmelzungen sind auch bei einigen Wiederkäuern und Dickhäutern gesehen worden, ebenso auch bei alten Pferden, und es muss daran gedacht werden, dass sie möglicher Weise durch ähnliche pathologische Processe entstanden sind, wie die Ankylose der menschlichen Gehörknöchelchen.

Im Einzelnen ist erwähnenswerth, dass der Hammer noch am meisten dem menschlichen an Grösse und Form ähnlich ist, besonders der des Affen, des Seehundes und des Pferdes; sein Kopf jedoch ist kleiner als beim Menschen, besonders im Verhältniss zur Grösse der anderen Hammertheile; den grössten Hammer finden wir beim Pferd, den kleinsten bei der Maus; der des Hundes besitzt die Grösse des menschlichen Hammers.

Der Hammergriff ist auch bei den Säugern innig mit dem Trommelfell verwachsen; nur beim Walfisch und beim Delphin soll er nach HOME bloss durch eine am kurzen Knochenfortsatz fest sitzende Hautfalte mit dem Trommelfell verbunden sein. — Der Ambos der Säuger ist durchgehends kleiner und plumper als der des Menschen; in seiner Form variirt derselbe ebenfalls, jedoch nicht so sehr wie der Hammer; besonders kurz ist der mit dem Stapes articulirende lange Ambosfortsatz; er sowohl wie der Körper dieses Knöchelchens sind viel höher gelegen bei den Säugern wie beim Menschen und reichen nur wenig über den oberen Trommelfellrand herab. — Der Stapes ist selbst bei verschiedenen Thieren der gleichen Gattung von verschiedener Grösse und Form; beim Pferd hat er die gleiche Grösse wie beim Menschen und ist am grössten unter allen Säugethieren, während Maus und Fledermaus den kleinsten Stapes zeigen. Bei den Delphinen und dem Seehund sind die beiden Stapesschenkel zu einer Knochenplatte verschmolzen, in deren Centrum sich eine ganz enge Oeffnung befindet; ähnlich ist der Stapes des Schweines. Sehr weite Oeffnungen zwischen den Schenkeln des Stapes finden sich bei Maus, Eichhorn, Hase, Igel, Maulwurf u. a. Die Fussplatte dieses Gehörknöchelchens ist bei vielen Thieren mit dem Foramen ovale verwachsen. Nur bei den Kloaken- und Beutelthieren, den niedrigsten Vertebraten, stellt der Steigbügel, wie die Columella der Vögel, einen einfachen cylindrischen Knochenstab dar (HYRTL).

Im Allgemeinen hängt die Grösse der einzelnen Gehörknöchelchen nicht von der Grösse der betreffenden Thiere ab; sie scheint viel eher eine gewisse Beziehung zur Gehörschärfe zu haben, denn je grösser ihre Oberfläche, desto mehr wird die Luft der Pauke durch sie erschüttert werden und desto nützlicher für das Gehör sein.

Alle Säuger, mit Ausnahme (!) des Schnabelthieres, besitzen eine Tuba Eustachii mit einem knöchernen und häutigen Abschnitte; das hierzu gehörige Ostium tympanicum mündet an der vorderen unteren Fläche der Paukenkapsel entweder in Form einer rundlichen Oeffnung oder eines röhrenförmigen knöchernen Ausschnittes; die Gestalt des Orificium pharyngeum variirt viel mehr. Die knöcherne Tuba wird durch das Felsenbein gebildet, bei den Fledermäusen fehlt dieselbe theilweise und ebenso fehlt die mediane Knorpelplatte im häutigen Tubentheile des Hundes und der Katze. Bei einigen Säugethieren, wie z. B. dem Pferde und der Fledermaus, besteht an der oberen Tubenwand eine Aussackung (Luftsack), die hinter der Rachenmündung beginnt und sich in der ganzen Tubenlänge bis an den Gelenkhöcker des Os occipitale ausdehnt. Bei den Affen ist der Canal weit und cylindrisch; Form und Anordnung der einzelnen Tubentheile bieten, wenn auch grosse Aehnlichkeit, doch bei den verschiedenen Thieren so charakteristische Gestaltungen, dass aus dem Querschnitte der Tuba die einzelnen Thiergattungen bestimmt werden können (RÜDINGER). —

Die Aquaeductus. Im Innern des einfachen Gehörbläschens der Wirbellosen findet sich regelmässig eine helle, wässrige Flüssigkeit, welche die Otolithen umgiebt; bei den Cephalopoden hat Boll eine häutige Röhre gefunden, die aus dem Innern des Gehörbläschens kommt, an dessen Aussenfläche gelegen ist und durch den Kopfknorpel dieser Thiere nach aussen tritt; es ist dies eine dem Ductus endolymphaticus der Wirbelthiere analoge Bildung.

Während derartige Organe nur unvollständig und nur bei wenigen Gattungen der Wirbellosen zu finden sind, besitzen sämmtliche Wirbelthiere bestimmte röhrenartige Vorrichtungen, durch welche einerseits die in den Hohlräumen des häutigen inneren Ohres vorhandene Flüssigkeit, die Endolymphe ab- und zuströmen, anderseits Canäle, in welchen die zwischen dem häutigen Labyrinthe und seiner Knochenkapsel circulirende gleichartige Perilymphe ab- und zufliessen kann. Wir müssen demnach zwei sogenannte Wasserleitungen im Ohre unterscheiden: einen Ductus endolymphaticus oder Aquaeductus vestibuli und einen Ductus perilymphaticus oder Aquaeductus cochleae.

Der Ductus endolymphaticus stellt eine enge und dünnwandige, häutige Röhre dar, die aus dem Sacculus und bei einigen Wirbelthieren auch aus dem Utriculus kommt, entlang der Innenfläche der Ohrkapsel in die Höhe zieht, um in die Schädelhöhle einzudringen und daselbst entweder blind mit einer sackähnlichen Anschwellung (Saccus endolymphaticus) in einem Lymphraume des Gehirns, oder wie bei den Vögeln als offene Röhre zu enden. Die einzige Ausnahme hiervon unter allen Wirbelthieren finden wir bei den Haifischen und den Seekatzen (Selachier); bei ihnen tritt der Ductus durch die äusseren Schädeldecken, mündet frei an der Oberfläche des Kopfes und in seinem etwas erweiterten sackartigen Ende, das auch einen kleinen Muskel besitzt, liegen einige Otolithenmassen. Es steht somit bei diesen Thieren das Innere des Labyrinthes mit der Aussenwelt in offener Verbindung.

Bei einer Reihe von Wirbelthieren finden sich Verschiedenheiten im Verlaufe und in der Form des Ductus und des Saccus endolymphaticus. So entspringt bei den Säugethieren, bei welchen keine directe Verbindung zwischen Utriculus und Sacculus besteht, der Ductus mit einer kurzen Röhre aus dem Sacculus und mit einer zweiten ähnlichen aus dem Utriculus, die sich alsdann beide zu einem einzigen Canal verbinden; der letztere, der Utriculartheil, ist das allen Wirbelthieren zukommende Foramen utriculo-sacculare.

Bei den Knochenfischen und den niederen Amphibien liegen die beiden endolymphatischen Säckchen sehr nahe bei einander über dem Gehirne; bei den Fröschen fliessen dieselben zu einem mit Otolithen gefüllten ringförmigen Schlauche zusammen, der das Gehirn mehr oder weniger vollständig umgreift. Bei den Reptilien, Vögeln und Säugethieren

communiciren die beiderseitigen Säckchen nicht (Hasse). Bei den Geckoarten (Phyllodactylus) (Wiedersheim) bildet der Ductus, nach seinem Austritt aus dem Schädel, in der Nackengegend einen Canal, der zu einem unter der Haut gelegenen grossen und gelappten Saccus endolymphaticus anschwillt und mit dem der anderen Seite communicirt. Bei den Eidechsen wie bei den Fröschen sind diese Gänge und ihre Säcke mit einem weissen Otolithenbrei gefüllt.

Bei den Vögeln ist der Ductus an seinem Ursprunge von der inneren Sackwandung sehr weit; der Gang selbst tritt durch den knöchernen Aquaeductus vestibuli in die Schädelhöhle und endet vermittelst des trichterförmig erweiterten Sackes offen im Cavum epicerebrale.

Während die Endolymphe bei allen Wirbelthieren in einem geschlossenen Röhrensysteme circulirt — Selachier und Vögel theilweise ausgenommen — ergiesst sich die Perilymphe bei den Fischen, die keine geschlossene Ohrkapsel besitzen, direct und zwar grossentheils entlang dem Gehörnervenstamme, ohne gesonderte Bahnen in das Schädelinnere; bei den übrigen Wirbelthieren jedoch fliesst dieselbe gleichfalls durch einen röhrenartigen Canal, den Ductus perilymphaticus mit dem dazu gehörigen Sack. Der Ductus liegt zwischen dem häutigen Labyrinthe und dem knorpeligen oder knöchernen Ohrgehäuse; er tritt durch den an letzterem befindlichen Aquaeductus cochleae entweder direct in den epicerebralen Raum oder zu einem Lymphsack, der im Foramen jugulare gelegen ist und der seinerseits mit jenem Raume communicirt; endlich finden wir bei höheren Wirbelthieren, als dritten Modus, dass die Perilymphe in den subarachnoidalen Raum sich ergiesst durch jene trichterförmigen Fortsätze der Spinnwebhaut, die im inneren Gehörcanal gelegen sind (Schwalbe). Die Perilymphe communicirt somit immer mit den grossen Lymphräumen der Schädelhöhle, und es müssen zwischen ihr und dem Liquor cerebrospinalis Wechselwirkungen physikalischer, möglicher Weise sogar chemischer Art vorhanden sein. —

Der *Gehörnerv* tritt bei allen Wirbelthieren, gemeinschaftlich mit dem N. facialis, an die mediane Wand des häutigen Labyrinthes; er theilt sich bei den Knochenfischen in drei Aeste, ein Verhältniss, das noch an Myxine und Petromyzon erinnert, einen vorderen oder Vorhofsast für den Utriculus und die vorderen Ampullen, einen mittleren für den Sacculus und die Lagena und einen hinteren Ast für die hintere Ampulle und die Papilla neglecta s. Retzii; schon bei den Selachiern verschmilzt der mittlere und hintere Ast zu einem einzigen, dem hinteren oder Schneckenast, und nun verbleibt durch die ganze Wirbelthierreihe diese Spaltung in einen Ramus vestibularis und cochlearis. Wenn auch bei den Vögeln der Acusticus nach seinem Austritt aus der Medulla sich vorerst in mehrere Zweige spaltet, so treten doch dieselben in der Nähe des Labyrinthes zu den zwei Hauptästen zusammen, wie bei den anderen

Vertebraten. Und selbst bei den Säugethieren finden wir, wie Retzius nachgewiesen, einen Ramus vestibularis s. anterior und einen Ramus cochlearis s. posterior, ersteren für den Utriculus und die vorderen Ampullen, letzteren für die hintere Ampulle, den Sacculus und die Cochlea. Diesen Nervenverzweigungen entsprechen 3 Gehörleisten: die Cristae acusticae der Ampullen, und 5 Gehörflecke: die Maculae acusticae utriculi, sacculi, neglecta s. Retzii, cochleae und lagenae. Die einzelnen Cristae liegen am Boden der Ampullen in Form eines stark in die Höhe ragenden Knorpelwulstes, der das Nervenepithel trägt; seine Gestalt in den verticalen Ampullen ist bei allen Thieren die gleiche kuppelförmige; in der horizontalen, der sogen. äusseren Ampulle dagegen besitzt die Crista der Wirbelthiere, mit Ausnahme der Säugethiere, eine zungenförmige Gestalt und liegt asymmetrisch an der äusseren Ampullenwand, während die Gehörleisten der anderen Ampullen in der Mitte des Bodens gelegen sind. Bei den Vögeln hat die Crista dieser Ampulle eine kreuzförmige Gestalt, bei den Säugethieren aber ist ihre Form die gleiche wie in den beiden anderen Ampullen. — Im Recessus utriculi liegt die Macula acustica am Boden des Organes; im Sacculus dagegen an dessen innerer Wandung. Die Gehörflecke dieser Labyrinththeile sind ausgedehnter, aber viel abgeflachter als die Cristae; ebenso flach sind auch die Macula Retzii und die Papilla lagenae.

Bei den Fischen, Amphibien, Reptilien und Vögeln finden sich regelmässig die oben erwähnten acht Nervenendstellen; bei den Säugethieren aber haben wir deren nur noch sechs; die Maculae Retzii und lagenae sind verschwunden; hingegen ist bei diesen Thieren die Macula cochleae viel mächtiger geworden als bei allen übrigen Wirbelthieren. Während dieselbe bei den Amphibien noch in toto auf dem vorderen Knorpel des Schneckenrahmens gelegen ist, dehnt sie sich bei den höheren Vertebraten immer mehr und mehr auf der Basilarmembran aus und bedeckt dieselbe bei den Reptilien bis zur Hälfte, bei den Vögeln fast bis zu $^2/_3$ und bei den Säugern selbst noch etwas mehr. Die Macula acustica der Schnecke, das sogen. Corti'sche Organ, besitzt im Allgemeinen den gleichen Bau bei allen Wirbelthieren, wie auch beim Menschen. Sie ist aus indifferenten Stützzellen und haartragenden Sinneszellen zusammengesetzt; bei allen Wirbelthieren liegen die indifferenten Stütz- oder Basalzellen ganz gleichmässig und direct auf der Membrana basilaris; nur bei den Säugern liegt, im Gegensatze zu allen anderen Vertebraten, am vorderen Rande der langgestreckten Gehörspapille eine innere und eine äussere Reihe dieser Stützzellen, die viel grösser sind und deren basales Ende auseinander liegt, während ihre oberen Enden gelenkartig miteinander verbunden sind; es sind dies die sogenannten Gehörstäbe, an denen jedoch keine Nervenendigungen stattfinden; sie bilden im Gegentheil, wie alle Basalzellen, nur indifferente elastische Stützpfeiler für die

eigentlichen Sinneszellen. Letztere werden auch in der Säugerschnecke durch jene grossen Cylinderzellen dargestellt, wie wir sie in allen Theilen des Labyrinthes und bei allen Wirbelthieren regelmässig und in der gleichen Form vorfinden.

Auch in Bezug auf die feinere Structur der Nervenendstellen, ob Cristae oder Maculae, finden sich bei allen Wirbelthieren die gleichen Verhältnisse. Ueberall auf diesen polsterartigen oder schalenförmigen Erhebungen im Inneren der Ampullen und Säckchen zwei Zellarten, die indifferente Basal- oder Stützzelle und die cylindrische Haar- oder Hörzelle. Und so ist auch die Art und Weise der Nervenendigungen im Epithelpolster der Gehörleisten und -flecke eine gleiche bei allen diesen Thieren. Jede einzelne Acusticusfaser, bestehend aus Axencylinder, Mark- und SCHWANN'scher Scheide, geht nach ihrem Austritt aus dem Gehirn in eine bipolare Ganglienzelle über, durchbohrt die Labyrinthwandung und dringt entweder mit ihrer ganzen Dicke (Teleostier, Saurier) oder wie bei den meisten Wirbelthieren als nackter Axencylinder in das Epithelpolster der Gehörleisten und -Flecke. Ob nun hier die Nervenfaser direct an den unteren Pol der Haarzelle tritt oder durch Abgabe feiner Seitenäste einen intraepithelialen Nervenplexus bildet, aus dem dann erst die feinste Nervenfibrille emporsteigt, um sich ans untere Ende der Sinneszelle anzusetzen oder schalenförmig die Hörzelle von unten her zu umfassen, alle diese Punkte sind endgültig noch nicht klar gelegt; jedenfalls ist eine directe Verbindung der cylindrischen Hörzelle mit dem Acusticus vorhanden und die auf der Oberfläche dieser Zelle befindlichen Haare stehen zum Gehörsinne in nahem Verhältniss. Die ganz gleichartige Zusammensetzung der Cristae und Maculae acusticae, ob im Bereiche des Labyrinthes oder der Schnecke, spricht nicht zu Gunsten jener Annahme, dass der häutige Vorhofsapparat mit der Hörfunction gar nichts gemein habe; ebensowenig lässt sich die weitere Thatsache, dass ein Vestibulumtheil, die hintere Ampulle, bei allen Wirbelthieren immer von dem Schneckenast aus innervirt wird, mit der physiologischen Ansicht von der Nichtbetheiligung der Vorhofsgebilde am Höract vereinbaren.

Die Hörzellen der Cristae besitzen viel längere Haare als die der Maculae; erstere ragen hoch und frei ins Lumen der Ampulle und sind daselbst von einer halbflüssigen Masse umhüllt; die sogenannte Cupula terminalis existirt nicht, sie ist ein Kunstproduct, das durch die Gerinnung jener halbflüssigen Substanz, die zwischen den Hörhaaren gelegen ist, zu Stande kommt und das durch Zusatz verschiedener chemischer Reagentien (Osmiumsäure, Chromsäure) gebildet wird. Die viel kürzeren Haare der Maculae acusticae ragen stets in Cuticularbildungen hinein, wie z. B. die Membrana tectoria s. Corti, jene spröde Membran an der Oberfläche der Schneckenpapille. Im Utriculus, Sacculus und in der Lagena liegen Kalkconcremente auf der Oberfläche der Gehörflecke, die sogenannten *Otolithen.*

Schon im Gehörbläschen der Wirbellosen finden wir derartige Concremente aus kohlensaurem Kalk; im Labyrinthe der Wirbelthiere sind dieselben oft in grosser Zahl vorhanden. Bei den niederen Fischen sind es bröcklige Kalkmassen, bei den Knochenfischen aber feste Steinconcremente mit bestimmten Formen je nach den einzelnen Theilen und Thieren; so der Lapillus utriculi, die Sagitta sacculi und der Asteriscus lagenae. Bei den Knorpelfischen sind es wieder unregelmässige bröcklige Kalkmassen der verschiedensten Form; ähnliche finden sich im Labyrinthe der Amphibien, Reptilien, Vögel und Säuger. Otolithenbildungen finden sich niemals, weder in den Ampullen noch in der eigentlichen Schnecke; die Lagena der Säuger oder der häutige Kuppelblindsack der Schnecke ist ebenfalls frei von Otolithen. Die Gehörsteine liegen auf den Haaren der Hörzellen und werden durch dieselben in suspenso gehalten; sie füllen den Binnenraum der Säckchen nicht vollständig aus, so dass immer noch geringe Mengen Endolymphe in diesen Labyrinthabschnitten vorhanden sind, in welchen die Otolithen sich leicht und in toto bewegen können; bei einigen Sauriern (Geckonen) sollen die einzelnen Kalkkrystalle lebhafte Molecularbewegungen zeigen.

SIEBENTES KAPITEL.

Pathologische Anatomie.

Von

Prof. **J. Habermann.**

(Mit 18 Abbildungen.)

Literatur.

§ 1. *Schläfenbein.* 1. Virchow, Geschwülste. II. S. 463. — 2. Moos u. Steinbrügge, Ueber die histologischen Veränderungen in den Weichtheilen und im knöchernen Gerüst beider Felsenbeine eines tertiär Syphilitischen. Z. f. O. XIV. S. 200. — 3. Friedreich, Virch. Arch. Bd 28. — 4. Albers, Bericht über 84 Leichenöffnungen. Deutsche Klinik. 1850. — 5. Huschke, Ueber Craniosclerosis rachitica totalis. Jena 1858. — 6. Moos, Zwei Fälle von Hyperostose des Felsenbeins mit Ankylose des Steigbügels. A. f. O. II. S. 190. — 7. Derselbe, Hyperostose des Schädels und der beiden Felsenbeine. A. f. A. u. O. II. 1. S. 108. — 8. Derselbe, Sectionsergebnisse etc. Ibidem. VII. S. 245. — 9. Hack, Hyperostose der beiden Felsenbeine. Ebenda. II. 1. S. 250. — 10. Flesch, Beiträge zur normalen u. pathol. Anatomie des Gehörorganes. A. f. O. XVIII. S. 66. — 11. Schwartze, Pathol. Anatomie des Ohres. S. 15. — 12. Gruber, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 375. — 13. C. O. Weber, Die Exostosen u. Enchondrome. Bonn 1856. — 14. Volkmann, Knochenkrankheiten. S. 429. — 15. Weinlechner, Osteom in der Warzengegend. M. f. O. XX. S. 341. — 16. Politzer, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 511. — 17. Böke, Osteosarkom, Wiener med. Halle. 1863. — 18. Hartmann, Ein Fall von Rundzellensarkom. Z. f. O. XIII. S. 213. — 19. Cassels, Clinical report of three cases of malignant ear disease. Glasgow med. Journal. December 1879. — 20. Orne Green, Rundzellensarkom des Ohres. Z. f. O. XIV. S. 228. — 21. Küster, Zur Kenntniss und Behandlung der Schädelgeschwülste. Berliner klin. Wochenschr. 1881. Nr. 46. — 22. Schwartze, Chirurg. Krankheiten des Ohres. S. 229 u. 327. — 23. Christinnek, Fibrosarkom. A. f. O. XVIII. S. 292, und Rundzellensarkom. Ebenda. XX. S. 34. — 24. Rasmussen und Schmiegelow, Psammomatöses Endothelsarkom mit Cholestearintafeln. Z. f. O. XV. S. 184. — 25. Haug, Ein Fall von Sarkom der Paukenhöhle und des Warzenfortsatzes. A. f. O. XXX. S. 126. — 26. Sexton, Destruirendes Adenom des Felsenbeins. New-Yorker med. Journal. 13. Dec. 1884. — 27. Habermann, Metastatisches Carcinom des Schläfenbeins. Z. f. Heilk. Prag. VIII. S. 347. — 28. Zuckerkandl, 3. Beitrag zur Anatomie des Schläfenbeins. M. f. O. XII. S. 26. — 29. Valsalva, Tractatus de aure humana. Venet. 1741. — 30. Hyrtl, Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften in Wien. 1858. — 31. v. Tröltsch, Ohrenheilkunde. 7. Aufl. S. 165. — 32. Schwartze, Pathologische Anatomie des Ohres. 1878. S. 7. — 33. Jänicke, Beitrag zu den Anomalien der Schädelbasis. I.-D. Kiel. 1877. — 34. Bürkner, Zur sogenannten Dehiscenz des Tegmen tympani. A. f. O. XIII. S. 185. — 35. Derselbe, Zur Casuistik der Knochenlücken im Schläfenbeine. A. f. O. XIV. S. 136. — 36. Flesch, Zur Kenntniss der sogenannten Dehiscenzen des Tegmen tympani. A. f. O. XIV. S. 15. — 37. Kiesselbach, Beiträge zur normalen und pathologischen Anatomie des Schläfenbeins. A. f. O. XV. S. 264. — 38. Körner, Zur Kenntniss der sogenannten spontanen Dehiscenzen im Dache der Paukenhöhle. A. f. O. XXVIII. S. 169. — 39. Flesch, Zur Dehiscenz des Tegmen tympani. A. f. O. XVIII. S. 66. — 40. Toynbee, Catalogue. S. 42, 46 u. 76. — 41. Lucae, Anatomische u. physiologische Beiträge zur Ohrenheilkunde. Virch. Arch. XXIX. S. 33. — 42. Zuckerkandl, Zweiter Beitrag zur Anatomie des Schläfenbeins. M. f. O. VIII. S. 81. — 43. Körner, Ueber die Fossa jugularis und die Knochenlücken im Boden der Paukenhöhle. A. f. O. XXX. S. 236.

— 44. Derselbe, Untersuchungen über einige topographische Verhältnisse am Schläfenbein. Z. f. O. XXII. S. 182. — 45. Wernher, Enorme Luftgeschwulst durch Dehiscenz der Zellen des Warzenfortsatzes entstanden. Deutsche Zeitschr. f. Chir. III. — 46. Wreden, Otitis gangraenosa. M. f. O. II. S. 168.

§ 2. *Ohrmuschel.* 1. Hasse, Zeitschr. f. rat. Med. XXIV. S. 82. — 2. Fischer, Allg. Zeitschr. f. Psych. V. — 3. Gudden, Ueber den mikroskopischen Befund im traumatisch gesprengten Ohrknorpel. Virch. Arch. Bd. 51. S. 457 und Zeitschr. f. Psych. XIX. — 4. Virchow, Die krankhaften Geschwülste. I. S. 135. — 5. Parreidt, De chondromalacia. Halis. 1864. I.-D. — 6. Ludw. Meyer, Virch. Arch. Bd. 33. S. 457. — 7. Simon, Berl. klin. Wochenschr. 1865. — 8. E. Fränkel, Virch. Arch. Bd. 95. S. 102. — 9. Schwartze, Chir. Krankheiten des Ohres. S. 72. — 10. Virchow, Pankratiastenohr bei einem japanischen Ringer. Virch. Arch. Bd. 101. S. 387. — 11. Southam, On the occurence of Haematoma of the ear in football players. Brit. med. Journal. 1888. — 12. Kindt, Ueber das Vorkommen der Ohrblutgeschwulst in der Irrenanstalt Colditz. I.-D. Leipzig 1867. — 13. Steinbrügge, Mittheilungen aus der Klinik von Moos. Z. f. O. IX. S. 139. — 14. Rud. Arndt, Ueber das Othämatom. Intern. klin. Rundschau. 1888. Nr. 44. — 15. Mabille, Annal. medico-psycholog. 1888. p. 273. Ref. A. f. O. XXVIII. S. 105. — 16. Bloch, Das Ohr der Saltomortalefänger. Z. f. O. XX. S. 53. — 17. Zaufal, Das Ohr der Saltomortalefänger. Prag. med. Wochenschr. 1891. — 18. Chimani, s. Politzer, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 166. — 19. Hun, American Journal of Insanity. 1870. — 20. Brown-Séquard cit. nach Roosa, Ohrenheilkunde. S. 49. — 21. Gruber, Ohrenheilkunde 2. Aufl. S. 279. — 22. Jacobson, Bericht aus der Berliner Ohrenklinik. A. f. O. XIX. S. 36. — 23. Wreden, Otitis diphtheritica. M. f. O. II. S. 149. — 24. Politzer, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 148. — 25. Kraussold, Die primäre Otitis ext. diphtheritica. Centralbl. f. Chir. 1877. S. 593. — 26. Blau, Die diphtheritischen Erkrankungen des Gehörorgans bei Scarlatina. Berl. klin. Wochenschr. 1881. Nr. 49. — 27. Chimani, Entzündung des Perichondriums etc. A. f. O. II. S. 169. — 28. Pomeroy, Multiple Abscesse der Auricula. A. f. O. XI. S. 188. — 29. Knapp, Perichondritis auriculae. Z. f. O. X. S. 42. — 30. Turnbull, Acute inflammation of the auricle. The med. Bulletin. 1882. Nr. 4. Ref. Z. f. O. XI. 337. — 31. Benni, Perichondritis auriculae. A. f. O. XXII. S. 117. — 32. Marian, A. f. O. XXII. S. 211. — 33. Bartsch, M. f. O. XVIII. S. 226. — 34. Schwabach, Zur Pathologie d. Ohrknorpels. Deutsche med. Wochenschr. 1885. Nr. 25. — 35. Roosa, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 52. — 36. Mahon, Z. f. O. XXII. S. 28. — 37. Ferrer, Ein Fall von idiopath. Perich. Z. f. O. XXII. S. 30. — 38. Knapp, Verknöcherung der Ohrmuschel infolge serös-eitriger Perichondritis. Z. f. O. XXII. S. 67. — 39. Schwartze, Chir. Krankheiten des Ohres. S. 75. — 40. v. Duering, Ein Fall von Impftuberculose. Monatsschr. f. prakt. Dermatol. 1888. Nr. 22; cfr. Baumgarten's Jahresbericht. IV. S. 203. — 41. Politzer, Ohrenheilkunde. S. 161. — 42. Gruber, Ohrenheilkunde. S. 389. — 43. Haug, Zur mikr. Anatomie der Geschwülste des äusseren Ohres. A. f. O. XXXII. S. 158. — 44. Augier, Un cas de lupus hypertrophique de l'oreille. Journal des conn. méd. de Lille. 1891. 23 Janvier. — 50. Pellizzari, De la transmissione accidentale della sifilide. Mailand 1882. — 51. Hulot, Revue mensuelle de laryngologie. V. S. 432. — 52. Perrin et Lavergue, Contribution à l'étude des chancres extragénitaux. Annal. des Dermat. et Syphil. II. série. V. p. 336. — 53. Baratoux, De la syphilis de l'oreille. Rev. mens. par Moure. V. p. 434. — 54. Hermet, Annal. de Dermatol. et de Syphil. II. série (cit. nach Politzer, Ohrenheilkunde, S. 163. — 55. Gruber, Ueber Syphilis des Gehörorgans. Wien. med. Presse. 1870. Nr. 1. — 56. Sexton, Tuberkelsyphilid des Ohres. Ref. A. f. O. XX. S. 218. — 57. Burnett, The ear, its Anatomy, Physiology and Diseases. 1877. S. 233. — 58. Field, Brit. med. Journal. 1877. Oct. 6. — 59. Hessler. A. f. O. XX. S. 242. — 60. Rohden und Kretschmann, Bericht aus der Klinik zu Halle. A. f. O. XXV. S. 132. — 61. Menière, Epaississement hypertr. des deux pavillons des oreilles. Bullet. et mémoires de la soc. franç. d'Otologie. IV. p. 42. — 62. Moos, Ohrenheilkunde. S. 62. — 63. Hilton, Lancet I, 12. März 1860. — 64. Holt, Tumor des Ohrläppchens. A. f. O. XXII. S. 154. — 65. Knapp, Ueber Fibrome des Ohrläppchens. A. f. A. u. O. V. 1. S. 215 und A. f. O. XXVIII. S. 62. — 66. Strawbridge, Fibrocartilaginöser Tumor des Ohrläppchens. A. f. O. XI. S. 188. — 67. Saint-Vel, Tumeurs fibreuses du lobule. Gaz. des hôpit. 1864. — 68. Steinbrügge, Z. f. O. IX. S. 137. — 69. Agnew, Myxofibrom der Ohrmuschel. A. f. O. XV. S. 46. — 70. Klebs, Allgemeine Pathologie. II. S. 618. — 71. Bürkner, A. f. O. XVII. S. 29. — 72. Buck, St. Petersburger med. Wochenschr. 1881. — 73. Habermann, A. f. O. XVII. S 29 und XVIII. S. 76. — 74. Kipp, Fibrolipom der Concha. A. f. O. XXII. S. 270. — 75. Anton, Fibroma molle auriculae. A. f. O. XXVIII. S. 284.

— 76. Gruber, Ohrenheilk. S. 380. — 77. Bing, Ueber Warzen und Papillome am äusseren Ohrtheil. Wien. med. Blätter. 1885. — 78. Martin, Tumeur érectile. Gaz. des hôpit. 1857. — 79. Virchow, Geschwülste. III. S. 346. — 80. Pipino, Naevus vasculos. Med. Record. 1886. — 81. Chimani. Aneurysma cirsoideum der Ohrmuschel und des Gehörgangs. A. f. O. VIII. S. 62. — 82. Kipp. Angioma cavern. des Ohrläppchens. A. f. O. XI. S. 187. — 83. Eve, Aneurysm by anastomosis of the ear. Brit. med. Journal. 1880. — 84. Behrend, Ein Fall von erectilem Tumor des Ohres. Gaz. des hôp. 1857. S. 102. — 85. Chalons, Deutsche Klinik. 1853. — 86. Schwartze, Pathol. Anatomie. S. 29. — 87. Robertson, Transactions of the Americ. otol. society. 1870. — 88. Rondot, Sarcome du lobule de l'oreille. Gaz. méd. de Paris. 1875. Ref. A. f. O. X. S. 252. — 89. Stacke und Kretschmann, Bericht etc. A. f. O. XXII. S. 261. — 90. Váli, Zwei Fälle von Ohrmuschelkrebs. A. f. O. XXXI. S. 172. — 91. Haug, Zur mikr. Anatomie der Geschwülste des äusseren Ohres (4 Fälle von Krebs der Ohrmuschel). — 92. Wreden, Otitis gangraenosa. M. f. O. II. S. 165. — 93. Schwartze, A. f. O. II. S. 295 und chir. Krankheiten des Ohres. S. 75. — 94. Hutchinson, Noma of the ear. Med. Times and Gaz. 1881. — 95. Eitelberg, Wien. med. Wochenschr. 1885. — 96. Urbantschitsch, Wien. klin. Woch. 1890. Nr. 23. — 97. Boyer, cit. nach Beck, Krankheiten des Gehörorgans, S. 109. — 98. Moos, A. f. A. u. O. I. 2. S. 66. — 99. Riegler, s. Urbantschitsch, Ohrenheilk. S. 83. — 100. Nottingham, Diseases of the ear. London 1857. — 101. Bourdillot, Gaz. des hôp. 1868. — 102. Bochdalek, Physiol. Verknöcherung der Auricula. Prager Vierteljahrsschrift. 1866. S. 33. Ref. A. f. O. II. S. 302. — 103. Voltolini, M. f. O. II. S. 1. — 104. Gudden, Virch. Arch. Bd. 51. S. 45. — 105. Schwabach, Deutsche med. Wochenschr. 1885. S. 425. — 106. Knapp, Z. f. O. XXII. S. 67. — 107. Linsmayer, Wien. med. Wochenschr. 1889. Nr. 12. — 108. Knapp, A. f. O. XXX. S. 302. — 109. Hartmann, Ueber Cystenbildung in der Ohrmuschel. Z. f. O. XV. S. 156 und XVIII. S. 42. — 110. Wilde, Ohrenheilkunde. S. 200. — 111. Hessler, Cysten in der Ohrmuschel nach traumatischem Othämatom. A. f. O. XXIII. S. 143. — 112. Pollak, Zur pathol. Histologie des Ohrknorpels. M. f. O. XIII. S. 101. — 113. Kessel, A. f. O. XXV. S. 299. — 114. Kirchner, Topographie der äusseren Ohrtheile mit Berücksichtigung der hier einwirkenden Verletzungen. A. f. O. XVIII. S. 97. — 115. Wendt, A. f. O. III. S. 32; 98. Blake, A. f. O. IX. S. 189. — 116. Blau, Verbrennung der Ohrmuschel durch Carbolsäure. A. f. O. XIX. S. 204. — 117. Bürkner, Defect der Ohrmuschel durch Trauma. A. f. O. XXII. S. 20. — 118. Garrod, s. Virch. Arch. XXI. S. 121.

§ 3. *Aeusserer Gehörgang.* 1. Hofmann, Blutung aus dem Ohr bei einem Erhängten. Wiener med. Presse. 1880. — 2. Zillner, Blutung aus dem Ohr bei einem Erdrosselten. Wiener med. Wochenschr. 1880. — 3. Heusinger, Schmidt's Jahrb. IX. — 4. Ferreri, Sperimentale. 1882. — 5. Stepanow, Vicariirende Ohrenblutungen. M. f. O. XIX. S. 321. — 6. Gellé, Précis des maladies de l'oreille. p. 72. — 7. Orne Green, A. f. O. XVIII. S. 103. — 8. Eitelberg, Intern. klin. Rundschau. 1888. S. 3. — 9. Gradenigo, Periodisch wiederkehrende Ohrenblutung bei einer hysterischen Person A. f. O. XXVIII. S. 82. — 10. Baratoux, Haemorrhagie périod. de l'oreille chez les hystériques. Rev. mens. p. Moure. X. p. 621. — 11. Luc, Archives intern. de laryngologie. 1891. p. 5. — 12. Kirchner, A. f. O. XXII. S. 312. — 13. Löwenberg, Ueber Natur und Behandlung der Furunkel. Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 28 und Le Foroncle de l'oreille. Paris 1881. — 14. Schimmelbusch, Ueber die Ursache der Furunkel. A. f. O. XXVII. S. 252. — 15. Bonnafont, L'Union. 1863. — 16. Gruber, M. f. O. II. Nr. 2. — 17. Hagen, Die circumscripte Entzündung des äusseren Gehörgangs. Prakt. Beiträge zur Ohrenheilk. 1867. 3. Heft. — 18. Zaufal, Bericht über die Fremdkörper im äusseren Gehörgange etc. Prager med. Wochenschr. 1881. — 19. Bezold, 4. Bericht, Münchner ärztl. Intelligenzbl. 1881. Nr. 26. — 20. Zaufal, Ueber das Vorkommen blauer Otorrhoen. A. f. O. VI. S 206. — 21. Gruber, Ueber das Vorkommen grünen Eiters im Ohr. M. f. O. XXI. S. 145. — 22. Hessler, Otitis externa ex infectione. A f. O. XXVI. S. 39 und Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 17. — 23. Blau, Dasselbe. A. f. O. XIX. S. 206 und XXVI. S. 229. — 24. Schwartze, Membranöser Verschluss des Gehörganges etc. A. f. O. IX. S. 234. — 25. Politzer, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 176, Wiener med. Wochenschr. 1890. Nr. 21 und A. f. O. XXXI. S. 250. — 26. Habermann, Ueber Nervenatrophie im inneren Ohr. Z. f. H. XII. S. 357. — 27. Moos, Virch. Arch. Bd. 73. S. 154. — 28. Ayres, Z. f. O. XI. S. 97. — 29. Burnett, Ohrenheilkunde. S. 320. — 30. Holt, A. f. O. XXX. S 301. — 31. Bishop, Ueber Atresie des äuss. Gehörgangs. A. f. O. XXXI. S. 249. — 32. Mandelstamm, M. f. O. XIX. S. 195. — 33. Wreden, Ueber eine eigenthümliche Form von Obstruction des äusseren Gehörgangs. A. f. A. u. O. III. 2. S. 91. — 34. Toynbee, Krankheiten des Ohres. S. 118. — 35. Steinbrügge, Pathol. Ana-

tomie. S. 32. — 26. Habermann, Z. f. H. XII. S. 370. — 37. Koll, A. f. O. XXV. S. 78. — 38. Hessler, A. f. O. XVII. S. 43. — 39. Bezold, Fibrinöses Exsudat auf dem Trommelfell und im Gehörgang. Virch. Arch. Bd. 70. S. 329. — 40. Steinhof, Beobachtungen über Otitis ext. crouposa. I.-D. München. 1886. — 41. Guranowsky, M. f. O. XXII. S. 173. — 42. Szenes, Bericht aus Böke's Klinik. A. f. O. XVI. S. 151. — 43. Wreden, Otitis diphtheritica. M. f. O. II. S. 149. — 44. Kraussold, Centralbl. f Chir. 1877. Nr. 38. — 45. Blau, Berl. klin. Wochenschr. 1881. Nr. 49 und 1884. Nr. 33. — 46. Jacobson, A. f. O. XIX. S. 37. — 47. Schwartze, Pathol. Anatomie. S. 35. — 48. Moos, A. f. A. u. O. I. 2. S. 86. — 49. Zucker, Ueber Syphilis des äusseren Ohres. Z. f. O. XIII. S. 169 (Literaturangaben). — 50. Deprès, Annales des maladies de l'oreille. IV. S. 311. — 51. Schwartze, A. f. O. IV. S. 254. — 52. Stöhr, Ueber Bildung von breiten Condylomen im äusseren Gehörgang. A. f. O. V. S. 130. — 53. Buck, Syphil. Ohraffectionen. Americ. Journ. of Otol. 1879. — 54. Ravogli, Otol. Congress in Mailand 1880. — 55. Politzer, Ohrenheilkunde. S. 165. — 56. v. Tröltsch, Lehrbuch. 7. Aufl. S. 116. 123. 132. — 57 Pappenheim, Spec. Gewebelehre des Gehörgangs. 1840. S. 146. — 58. Buck, Diagnosis and treatment of ear diseases. Newyork 1880. S. 123. — 59. Menière, Annales des maladies de l'oreille. XI. S. 258. — 60. Gruber, Ohrenheilkunde. S. 369. — 61. Bing, Ueber Warzen u. Papillome am äusseren Ohrtheile. Wiener med. Blätter. 1885. — 62. Steinbrügge, Fibrom des äusseren Gehörgangs. Pathol. Anatomie. S. 33. — 63. Haug, Fibroma molle des äusseren Gehörgangs. A. f. O. XXXII. S. 160. — 64. Launay, Chondrom des Gehörgangs. Gaz. des hôpit. 1861. — 65. Gruber, Wiener med. Presse. 1881. — 66. Politzer, Ohrenheilkunde. S. 420. — 67. Seligmann, Sitzungsberichte der k. k. Akademie in Wien. 1864. S. 55. — 68. Welcker, Exostosen des äusseren Gehörgangs. A. f. O. I. S. 171. — 69. Moos, A. f. A. u. O. II. S. 113 und Z. f. O. XIII. S. 158. — 70. Toynbee, Krankheiten des Ohrs. S. 110. — 71. Delstanche, Contribution à l'étude des tumeurs osseuses du conduit auditif ext. Bruxelles 1879. — 72. Cassels, Knapp, Gellé, Bericht über den internat. Congress in London. Z. f. O. X. S. 275. — 73. Blake, Americ. Journ. of Otology. II. — 74. Noltenius, Gestielte Exostose. A. f. O. XXIV. S. 257. — 75. Virchow, Ueber krankhaft veränderte Knochen alter Peruaner. Sitzungsber. d. k. preuss. Akademie der Wissenschaften. 1885. I. p. 137. Ref. A. f. O. XXIII. S. 170. — 76. Kessel, Correspondenzbl. d. Aerzte-Vereins in Thüringen. 1889. Nr. 7. — 77. Kirchner, A. f. O. XX. S. 289. — 78. Krakauer, Multiple Exostosenbildung am Schädel. M. f. O. XXV. S. 261. — 79. Autenrieth, Reil's A. f. Phys. 1809. S. 349. — 80. Hansen, Hospitalstidende. IX. Nr. 13. — 81. Field, On the etiology of aural exostoses. Brit. med. Journ. 1878, 2. Febr. Ref. Z. f. O. VIII. S. 87. — 82. Orne Green, Exostosen des Gehörgangs. Z. f. O. VIII. S. 101. — 83. Wagenhäuser, A. f. O. XXVII. S. 161. — 84. Schwartze, Chir. Krankheiten des Ohres. S. 101. — 85. Turner, Journ. of Anatomy and Phys. XII. 2. p. 200. — 86. Todd, Gefässgeschwulst in der Tiefe des Gehörgangs. Americ. Journ. of Otology. 1882. Ref. Z. f. O. XII. S. 221 und Transact. of the Americ. Otological Society 1890. Ref. A. f. O. XXXII. S. 234. — 87. Weydner, Ueber den Bau der Ohrpolypen. Z. f. O. XIV. S. 26 u. 35. — 88. Buck, Osteosarcom. Diagnosis and treatment of ear diseases. Newyork. 1880. — 89. Klügel, Zwei Fälle von Talgdrüsenadenom am äusseren Ohr. Z. f. O. XXI. S. 189. — 90. Kessel, Carcinom des Gehörgangs. A. f. O. IV. S. 284. — 91. Delstanche, A. f. O. XV. S. 21. — 92. Moos, Krebs des häutig-knorpeligen Gehörgangs. Z. f. O. XIII. S. 166. — 93. Jacobson, Cancroid des Ohrs. A. f. O. XIX. S. 34. — 94. Habermann, Z. f. H. VIII. S. 347. — 95. Ludewig, A. f. O. XXIX. S. 273. — 96. v. Tröltsch, Anatomische Beiträge zur Ohrenheilkunde und A. f. O. VI. S. 46. 50 u. 65. — 97. Wreden, Otitis gangraenosa. M. f O. II. S. 168. — 98. Gruber, Zur Casuistik der Schläfenbeinnekrose. M. f. O. VIII. S. 105. — 99. Bezold, Münchner Intelligenzbl. 1884. Nr. 49. — 100. Menière, Gaz. de Paris. 1857. S. 33. Ref. Schmidt's Jahrb. Bd. 116. S. 261. — 101. Schubert, A. f. O. XXX. S. 287. — 102. Trautmann, Verletzungen des Ohrs. Maschka's Handbuch der gerichtl. Medicin. I. S. 385. — 103. Kirchner, Beiträge zur Topographie der äusseren Ohrtheile. Würzburg 1881. — 104. Koll, Mittheil. aus der Bonner Ohrenklinik. A. f. O. XXV. S. 76. — 105. Hedinger, Krankenbericht. Stuttgart. 1887. — 106. Wagenhäuser, A. f. O. XXI. S. 269. — 107. Williams, Z. f. O. XIV. S. 230. — 108. Suné y Molist, Sur les otopathies consécut. aux traum. Revue mensuelle par Moure. VIII. p. 673. — 109. Knaut, Ueber Fracturen des äusseren Gehörgangs. I.-D. Leipzig 1886. — 110. Mayer, Müller's Arch. 1844. S. 404. — 111. Schwartze, Aspergillus im äusseren Gehörgang. A. f. O. II. 5. — 112. Wreden, Myringomycosis aspergillina. Petersburg 1868. — 113. Bezold, Zur Entstehung der Pilzbildungen im Ohr. M. f. O. VII. S. 81. — 114. Burnett, Otomyces purpureus. Z. f. O. XI. S. 89. — 115. Wagenhäuser,

A. f. O. XXI. S. 274. — 116. Siebenmann, Die Fadenpilze in ihren Beziehungen zur Otomycosis. Wiesbaden 1883 und Z f. O. XIX. S. 7. — 117. Lindt, Ueber einen neuen pathog. Schimmelpilz. A. f. exp. Pathol. u. Pharmakol. XXV. S. 257. — 118. Kirchner, M. f. O. XIX. S. 76. — 119. Valentin, A. f. O. XXVI. S. 81. — 120. Henle, Müller's Arch. 1842. S. 237. — 121. Rohrer, Die Bacterien des Cerumens. A. f. O. XXIX. S. 44. — 122. Voltolini, Galvanokaustik. 2. Aufl. S. 241 und M. f. O. VIII. S. 102. — 123. Lester Courtes, Calcareous concretions in the external ear. Ref. Rev. mens. d'otologie. VIII. S. 207. — 124. Bezold, Comptes rendus des IV. intern. Otologen-Congresses in Brüssel. 1889. S. 337. — 125. Noltenius, M. f. O. XXIV. S. 289.

§ 4. *Trommelfell.* 1. Trautmann, Verletzungen des Gehörorgans. Maschka's Handbuch der gerichtl. Medicin. I. — 2. Zaufal, Beiträge zu den Verletzungen des Trommelfells. A. f. O. VII. u. VIII. — 3. Bürkner, Hämatom des Trommelfells in Folge von Schwangerschaft. A. f. O. XV. S. 221. — 4. Zillner, Blutungen aus dem Ohr bei Erdrosselten. Wien. med. Woch. 1880. — 5. v. Tröltsch, Ohrenheilkunde. — 6. Trautmann, Die embolischen Erkrankungen des Gehörorgans. A. f. O. XIV. — 7. Schwartze, Pathol. Anatomie des Ohres. — 8. Wilde, Ohrenheilkunde, übers. v. Haselberg. S. 264. — 9. Boeck, Ueber Abscesse im Trommelfell. A. f. O. II. S. 135. — 10. Schwartze, Chir. Krankheiten des Ohres u. A. f. O. V. S. 257. — 11. Gruber, Myringitis. M. f. O. IX. S. 108. — 12. Politzer, Ueber Blasenbildung und Exsudatsäcke im Trommelfell. Wien. med. Wochenschr. 1872. — 13. Koll, Primärer Abscess des Trommelfells. A. f. O. XXV. S. 79. — 14. Moos, Ueber die mechanischen Vorgänge bei der chronisch eitrigen Trommelfellentzündung Tuberculöser. Z. f. O. XV. S. 271. — 15. Habermann, Zur pathol. Anatomie der Tuberculose des Gehörorgans. Z. f. H. IX. S. 146. — 16. Nassiloff, Medic. Centralblatt. 1867. Nr. 11. — 17. Kessel, Zur Myringitis villosa. A. f. O. V. S. 250. — 18. Küpper, Cholesteatom des Trommelfells. A. f. O. XI. S. 18. — 19. Gruber, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 387. — 20. Urbantschitsch, Ohrenheilkunde. 3. Aufl. S. 178 u. A. f. O. X. S. 7. — 21. Politzer, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. — 22. Habermann, Zur Pathogenese der eitrigen Mittelohrentzündung. A. f. O. XXVIII. S. 219. — 23. Bezold, Ueber die Erkrankungen des Ohres bei Ileotyphus. A. f. O. XXI. S. 10. — 24. Hofmann, A. f. O. IV. S. 277. — 25. Rumler, Ueber Regeneration und Narbenbildung des Trommelfells. A. f. O. XXX. S. 141. — 26. Politzer, Ueber Trommelfellnarben. Wien. med. Wochenschr. 1871. Nr. 20 und Ohrenheilkunde. S. 304. — 27. Habermann, Z. f. H. VII. S. 368; X. S. 378; XI. S. 96 und XII S. 376. — 28. Derselbe, Z. f. H. XII. S. 383. — Lucae in Bardeleben's Chirurgie. III. — 30. v. Tröltsch, Beiträge zur pathol. Anatomie des Ohres. S. 102. — 31. Hessler, A. f. O. XVII. S. 48. — 32. Stacke, A. f. O. XX. S. 270. — 33. Habermann, Ueber die tuberk. Infection des Mittelohres. Z. f. H. VI. S. 367 und Neue Beiträge zur pathol. Anatomie der Tuberculose des Ohres. Z. f. H. IX. S. 131. — 34. Schwabach, Ueber den Verlauf eitriger Mittelohrentzündungen bei Tuberculösen unter der Behandlung mit Tuberculin. Deutsche med. Wochenschr. 1891. Nr. 20. — 35. Gradenigo, Lupus des mittleren und inneren Ohres. Allgem. Wien. med. Zeitung. 1888. Nr. 33. — 36. Triquet, Leçons cliniques sur les maladies de l'oreille. Paris. 1888. p. 98. — 37. Gruber, Ueber Syphilis des Gehörorgans. Wien. med. Presse. 1870. — 38. Lang, Pathol. u. Therapie der Syphilis. 1885. S. 431. — 39. Ravogli, Otol. Congress in Mailand. 1880. — 40. Baratoux, De la syphilis de l'oreille. Rev. mens. par Moure V. p. 372 u. 542. — 41. Miot, Tumeur du manche du marteau. Rev. mens. VI. p. 132. — 42. Wagenhäuser, Naevus cutaneus vinosus. A. f. O. XXVII. p. 162. — 43. Todd, Vacular tumor. Americ. Journ. of Otology. IV. 3. Heft. — 44. Hedinger. A. f. O. XII. S. 305. — 45. Buck, A. f. A. u. O. II, 1. S. 182 und A. f. O. XVIII. S. 219. — 46. Wendt, Ueber ein endotheliales Cholesteatom des Trommelfells. A. f. H. XV.; Ref. A. f. O. IX. S. 281. — 47. Politzer, Ueber gestielte Gebilde im Mittelohr. A. f. O. V. S. 216. — 48. Buck, The medical Record. Newyork. VII. p. 572; cit. nach Schwartze, Chirurg. Krankh. S. 124. — 49. Wreden, Otitis gangraenosa. M. f. O. II. S. 168. — 50. Politzer, Allgem. Wien. med. Zeit. 1862. — 51. Lucae, Anatom. und physiol. Beiträge zur Ohrenheilkunde. Virch. Arch. XXIX. S. 78 und A. f. O. II. S. 85. — 52. Gruber, Ohrenheilkunde. S. 424. — 53. Schwartze, Atrophischer Defect des Trommelfells. A. f. O. II. S. 291. — 54. Urbantschitsch, Ohrenheilkunde. 3. Aufl. S. 180. — 55. Wendt, Zur normalen und pathol. Histologie der Eigenschicht des Trommelfells. A. f. O. VIII. S. 215. — 56. Toynbee, Krankheiten des Ohres. S. 151. — 57. v. Tröltsch, Anatomie des Ohres, S. 37 und Gesammelte Beiträge zur pathol. Anatomie des Ohres. S. 70. — 58. Bauer, J.-D. Würzburg, 1863; cit. nach Schwartze, Chir. Krankheiten. S. 55. — 59. Lucae, Virch. Arch. XXIX. S. 80 und XXXVI. Bd. — 60. Habermann, Ueber die Schwerhörigkeit der Kesselschmiede. A. f. O. XXX. S. 20. — 60. Bochdalek, s. Lincke, Handbuch der Ohrenheilkunde. I. S. 594 u. S. 629. — 62. Politzer, Ohrenheil-

kunde. 2. Aufl. S. 189. — 63. Wendt, Wagner's Arch. f. Heilkunde. XIV. S. 277 u. 440. — 64. Habermann, Ein Fall von Knochenneubildung im Trommelfell. Prag. med. Wochenschr. 1890. Nr. 39. — 65. Derselbe, Z. f. Heilk. XII. S. 375. — 66. Treitel, Die Rupturen des Trommelfells. Z. f. O. XIX. S. 115. — 67. Eysell, Ist ein System gut entwickelter Warzenzellen ein Schutz gegen Ruptur des Trommelfells. A. f. O. XXIV. S. 75. — 68. Rummler, Ueber Regeneration und Narbenbildung des Trommelfells. A. f. O. XXX. S. 142. — 69. Wendt, Ueber das Verhalten des Gehörorgans bei Variola. Wagner's A. f. Heilkunde XIII. S. 118.

§ 5. *Paukenhöhle.* 1. Hofmann, Blutung aus den Ohren bei einem Erhängten. Wien. med. Presse. 1880. — 2. Zillner, Blutung aus den Ohren bei einem Selbsterdrosselten. Wien. med. Wochenschr. 1880. Nr. 35. — 3. Schwartze, A. f. O. IV. S. 12. — 4. Buck, A. f. O. VII. S. 301. — 5. Trautmann, Die embolischen Erkrankungen des Gehörorgans. A. f. O. XIV. S. 73. — 6. Gradenigo, Das Gehörorgan bei der Leukämie. A. f. O. XXIII. S. 242. — 7. Truckenbrod, Bericht über die Ohrenpoliklinik in Würzburg. A. f. O. XX. S. 265. — 8. Habermann, Ueber Nervenatrophie im inneren Ohr. II. Mittheilung. Z. f. Heilkunde. XII. S. 383 und Z. f. H. X. S. 373 Blutungen bei Lungenemphysem. — 9. Rohrer, Un cas d'hématome de la caisse du tympan chez un hémophilique. Revue mens. p. Moure. X. p. 64. — 10. Vicarirende Blutungen im Mittelohr. Bericht über den Mailänder Otologen-Congress. A. f. O. XVI. S. 311. — 11. Moos und Steinbrügge, Ueber die Bildung einer Neomembran in der Paukenhöhle als Theilerscheinung der hämorrhagischen Pachymeningitis. Z. f. O. XI. S. 136. — 12. Wendt, Ueber einen wahrscheinlich embolischen Vorgang in der Schleimhaut der Paukenhöhle Wagner's Arch. f. Heilkunde. XIV. S. 293. — 13. Voltolini, Sectionsergebnisse von Schwerhörigen und Taubstummen. Virch. Arch. XXIX. S. 159. — 14. Netter, De la méningite due au pneumocoque. Arch. général. de Médicine. 1887. p. 451 und Recherches bactériol. sur les otites moyennes aigues. Annales des malad. de l'oreille. XIV. p. 493. — 15. Zaufal, Mikroorganismen im Secret bei Otit. media. Prag. med. Wochenschr. 1887, 1888 u. 1889 und A. f. O. XXXI. S. 177. — 16. Weichselbaum, M. f. O. XXII. S. 200 und Wiener klin. Wochenschr. 1888. Nr. 28. — 17. Moos, Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 44 und 1891. Nr. 11. — 18. Rohrer, Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 44 und A. f. O. XXV. S. 305. — 19. Scheibe, Mikroorganismen bei acuten Mittelohrerkrankungen. Z. f. O. XIX. S. 293. — 20. Schrader und Levy, Arch. f. experimentelle Pathol. Bd. 36. S. 223. — 21. Gradenigo, Contrib. à l'étude bactériol. des otites moyennes purul. Annales des maladies de l'oreille. XV. p. 526 und XVI. p. 611 und A. f. O. XXXI. S. 279. — 22. Kanthack, Z. f. O. XXI. S. 44. — 23. Netter, Ueber Veränderungen des Mittelohres bei Kindern im frühen Alter. Bulletin médical. 1889. p. 521. — 24. Gradenigo und Penzo, Bacteriol. Beob. über den Inhalt der Trommelhöhle in Cadavern von Neugeborenen und Säuglingen. Z. f. O. XXI. S. 298. — 25. Moos, Pilzinvasion des Labyrinthes nach Masern. Z. f. O. XVIII. S. 97. — 26. Derselbe, Histol. und bacterielle Untersuchungen über Mittelohrerkrankungen bei den verschiedenen Formen der Diphtherie. Z. f. O. XX. S. 207. — 27. Zaufal, Bacteriol. zur Otit. bei Influenza. Prag. med. Wochenschr. 1890. Nr. 9. — 28. Scheibe, Centralbl. f. Bacteriologie. 1890. — 29. Schwartze, Die Paracentese des Trommelfells. Halle 1868. — 30. Politzer, Diagnose und Therapie der Ansammlung seröser Flüssigkeit in der Paukenhöhle. Wien. med. Wochenschr. 1867. — 31. Zaufal, Ueber das Vorkommen seröser Flüssigkeit in der Paukenhöhle. A. f. O. V. S. 38. — 32. Toynbee, Die Krankheiten des Ohres. — 33. v. Tröltsch, Pathol. Anatomie. S. 13 u. f. — 34. Voltolini, Virch. Arch. Bd. XXII. XXVII u. XXXI. — — 35. Politzer, Allgem. Wien. med. Zeit. 1862. Nr. 24. A. f. O. XXXI. S. 232 und Lehrbuch. S. 229. — 36. Lucae, Virch. Arch. XXIX. S. 33 und A. f. O. II. S. 85. — 37. Wendt, Polypöse Hypertrophie der Schleimhaut des Mittelohres. Wagner's A. f. Heilk. XIV. S. 262. — 38. Schwartze, Zur Pathologie der Synostose des Steigbügels. A. f. O. V. S. 257 (s. auch Literaturangaben). — 39. Gruber, Ohrenheilkunde. S. 409 und 472. — 40. Kessel, A. f. O. XI. S. 211 und Ueber den chron. Catarrh. Corresp.-Bl. des Aerztevereins in Thüringen. 1888. Nr. 7. — 41. Weber-Liel, Ueber progressive Schwerhörigkeit. Berlin 1873. — 42. Magnus, A. f. O. XI. S. 244. — 43. Bezold, A. f. O. XXII. S. 310. — 44. Gradenigo, Contribution à l'anatomie pathol. de l'otite scléreuse. Annales des malad. de l'oreille. XIV. S. 629. Z. f. O. XXI. S. 290 und A. f. O. XXXI. S. 282. — 45. Katz, Knöcherne Ankylose des Steigbügels Deutsche med. Wochenschr. 1890. Nr. 40. — 46. Siebenmann, Ueber eine der häufigsten Ursachen progr. Schwerhörigkeit. Corresp.-Bl. Schweizer Aerzte. 1891. — 47. Habermann, Zur Pathogenese der eitrigen Mittelohrentzündung. A. f. O. XXVIII. S. 219. — 48. Politzer, Ohrenheilk. 2 Aufl. S. 286 und A. f. O. XXIX. S. 127. — 49. Schwartze, Chir. Krankheiten des Ohres und A. f. O. IV. S. 235. — 50. v. Tröltsch, Pathol.

Anatomie des Ohres und A. f. O. IV. S. 97. — 51. Wendt, Secundäre Veränderungen, besonders der Schleimhaut im Mittelohr. Wagner's A. f. Heilkunde. XIV. S. 274; Polypöse Hypertrophie der Schleimhaut des Mittelohres. S. 262 und Ueber neugebildete Membranen und Stränge im Mittelohr. Ebenda. XV. S. 97. — 52. Politzer, Zur pathol. Histologie der Mittelohrauskleidung. A. f. O. XI. S. 11 und A. f. O. VII. S. 11. — 53. Wendt, Skizzen zu einer pathol. Anatomie des knöchernen Mittelohres. A. f. O. VI. S. 295. — 54. v. Tröltsch, A. f. O. VI. S. 73. — 55. Politzer, Wien. allgem. med. Zeitung. 1873. Nr. 9. — 56. Meissner, Ueber Polypen des äusseren Gehörgangs. Z. f. rat. Med. 1858. — 57. Billroth, Ueber den Bau der Schleimpolypen. Berlin 1855. — 58. Kessel, Ueber Ohrpolypen. A. f. O. IV. S. 167. — 59. Steudener, A. f. O. IV. S. 199. — 60. Klotz, Ueber Ohrpolypen. Hagen's Beitr. z. Ohrenheilk. 1868. Heft 4. — 61. Moos und Steinbrügge, Bericht über 100 Fälle von Ohrpolypen. Z. f. O. XII. S. 1. — 62. Wagenhäuser, Zur Histologie der Ohrpolypen. A. f. O. XX. S. 250. — 63. Weydner, Ueber den Bau der Ohrpolypen. Z. f. O. XIV. S. 6. — 64. Kiesselbach, Zur Histologie der Ohrpolypen. M. f. O. XXI. S. 89. — 65. Klingel, Z. f. O. XXI. S. 53. — 66. Schwartze, A. f. O. VI. S. 294 und VII. S. 310. — 67. Rindfleisch, Gewebelehre. 6. Aufl. S. 139. — 68. Toynbee, London, med. Gaz. Nov. 1850. Medic. chir. Transact. Vol. 44. S. 51 (cit. nach Schwartze) und Krankheiten des Gehörorgans. S. 118. — 69. Virchow, Ueber Perlgeschwülste. Virch. Arch. VIII. S. 371 und Berl. klin. Wochenschr. 1889. Nr. 10 u. 11. — 70. Gruber, Allgem. Wien. med. Z. 1862. Nr. 31. — 71. Hinton, Guys Hospital reports. 1863. p. 264. — 72. v. Tröltsch, A. f. O. IV und Ohrenheilkunde. — 73. Buhl, Bay. ärztl. Intelligbl. 1869. Nr. 33. — 74. Lucae, A. f. O. II. S. 305 und VII. S. 255. — 75. Schwartze, A. f. O. VI. S. 294 und VII. S. 310, und chir. Krankheiten des Ohres. — 76. Wendt, Wagner's Arch. f. Heilk. XIV. — 77. Bezold, A. f. O. XIII. S. 27. — 78. Mikulicz, Beiträge zur Genese der Dermoide am Kopfe. Wien. med. Wochenschr. 1876. — 79. Steinbrügge, Z. f. O. VIII. S. 224 und IX. S. 137. — 80. Schmidt, Ueber das sogenannte Cholest. des Ohres. I.-D. Bonn 1863 (enthält sämmtliche bis dahin veröffentlichten Fälle). — 81. Stacke, Ueber chron. Eiterungsproc. im Mittelohr. I.-D. Würzburg 1882. — 82. Politzer, Ohrenheilkunde und A. f. O. XXV. S. 99. — 83. Katz, Berl. klin. Wochenschrift. 1883. — 84. Hummel, A. f. O. XIV. S. 275. — 85. Kuhn, Zur Cholesteatomfrage. A. f. O. XXV. S. 302 und XXVI. S. 63. — 86. Habermann, Bemerkungen z. Entst. des Cholest. Z. f. Heilk. IX. S. 140 u. 146. — 87. Ponfick, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1888. S. 52. — 88. Habermann, Zur Entstehung des Cholest. A. f. O. XXVII. S. 42 u. 230. — 89. Bezold, Cholesteatom, Perforation der Membrana flacc. und Tubencatarrh. Z. f. O. XX. S. 5. — 90. Küster, Deutsche med. Wochenschr. 1889. S. 255. — 91. Habermann, Neue Beiträge zur Entstehung des Cholest. Z. f. Heilkunde. XI. S. 89. — 92. Gläser, Untersuchungen über Cholesteatom. Virch. Arch. 122. Bd. S. 389. — 93. Schmiegelow, Z. f. O. XXI. S. 197. — 94. Kuhn, Das Cholesteatom des Ohres. Z. f. O. XXI. S. 231. — 95. Bezold, Z. f. O. XXI. S. 252. — 96. Politzer, Wien. med. Wochenschr. 1891. Nr. 8. — 97. Schwartze, Pathol. Anatomie des Ohres. S. 79. — 98. Derselbe, Ueber Zerstörungen an den Gehörknöchelchen. A. f. O. XIII. S. 226. — 99. O. Wolf, Mittheilungen über die nekrotische Exfoliation der Gehörknöchelchen. Z. f. O. X. S. 236. — 100. Moos, Ueber lacunäre Caries des Hammers. Z. f. O. XIV. — 101. Kretschmann, Ueber Amboscaries. A. f. O. XXV. S. 164. — 102. Ludewig, Ueber Amboscaries. A. f. O. XXIX. S. 241 und XXX. S. 263. — 103. Hessler, Ueber Arrosion der A. carotis interna. A. f. O. XVIII. S. 1. — 104. Sulphen, Ruptur der Carotis interna. Z. f. O. XVII. S. 286. — 105. Wendt, Beiträge zur pathol. Anatomie des Ohres. Wagner's A. f. Heilk. XI. S. 257. — 106. Küpper, A. f. O. XI. — 107. Loring, The American Journ. of Otology. III. p. 2. Ref. A. f. O. XVIII. S. 102. — 108. Stocquart, A. f. O. XXII. S. 45. — 109. Hirsch, Diphtheritische Entzündung der Paukenschleimhaut. Z. f. O. XIX. S. 101. — 110. Burkhardt-Merian, Volkmann's Sammlung klin. Vorträge. S. 182. — 111. Katz, Deutsche med. Wochenschr. 1887. Nr. 48. — 112. Gottstein, Beiträge zu den im Verlauf der acuten Exantheme auftretenden Ohraffectionen. A. f. O. XVII. S. 16. — 113. Wreden, Die Otitis media neonatorum. M. f. O. II. S. 97. — 114. Politzer, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 325. — 115. Merian, A. f. O. XX. S. 19. — 116. Blau, Berl. klin. Wochenschr. 1881. Nr. 49. — 117. Katz, Ueber croupöse Entzündung des Mittelohres bei Scharlach. Berl. klin. Wochenschr. 1884. Nr. 13 und 1889. Nr. 26. — 118. Siebenmann, Z. f. O. XX. S. 1. — 119. Gruber, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 471. — 120. Bezold, A. f. O. XXI. — 121. Tobeitz, Die Morbillen. A. f. Kinderheilk. VIII. S. 321. — 122. Blau, Die Erkrankung des Gehörorgans bei Masern. A. f. O. XXVII. S. 139. — 123. Wagenhäuser, A. f. O. XXVII. S. 166. — 124. Moos, Untersuchungen über Pilzinvasion des Labyrinths in Folge von Masern. Z. f. O. XVIII.

S. 97. — 125. Wendt, Verhalten des Gehörorgans bei Variola. A. f. Heilk. XIII. S. 117 und 414. — 126. Zaufal, A. f. O. V. S. 55. — 127. Moos, Eitrige Entzündungen des Labyrinths bei Variola. A. f. A. u. O. V. S. 221. — 128. Schwartze, Pathol. Anatomie des Ohres. S. 99. — 129. v. Tröltsch, Pathol Anatomie. S. 80. — 130. Habermann, Ueber die tuberculöse Infection des Mittelohres. Z. f. Heilk. VI. und IX. — 131. Politzer, Ohrenheilkunde. S. 327. — 132. Moldenhauer, Zur Statistik der Erkrankungen des Gehörorgans in Folge von Lungentuberculose. — 133. Schwabach, Deutsche med. Wochenschr. 1891. Nr. 20. — 134. Bezold, Deutsch. Arch. f. klin. Med. 47. Bd. S. 622. — 135. Moos, Deutsche med. Wochenschr. 1891. Nr. 11 u. 12. — 136. Cozzolino, Annales des maladies de l'oreille. XV. p. 9. — 137. Gradenigo, Lupus des mittleren und inneren Ohres. Allgem. Wien. med. Zeitung. 1888. Nr. 33. — 138. Ouspenski, Lupus de l'oreille moyenne. Annales des mal. de l'oreille. XVII. p. 311. — 139. Brieger, Ueber Mittelohrerkrankung bei Lupus. M. f. O. XXV. S. 265. — 140. Moos und Steinbrügge, Ein Fall von Caries des Schläfebeins mit Carotisblutung. Z. f. O. XIII. S. 145. — 141. Politzer, Dasselbe. A. f. O. XXV. S. 99. — 142. E. Fränkel, Z. f. O. X. S. 113. — 143. Schwartze, Beiträge zur pathol. Anatomie. A. f. O. IV. S. 251. — 144. Voltolini, Sectionsergebnisse etc. Virch. Arch. XXVII. S. 163. — 145. Gruber, Ueber Syphilis des Gehörorgans. Wiener med. Presse. 1870. — 146. Moos u. Steinbrügge, Histol. Veränderungen in den Weichtheilen und dem Knochengerüst etc. Z. f. O. XIV. S. 200. — 147. Kirchner, Syphilis der Paukenhöhle. A. f. O. XXVIII. S. 172. — 148. Baratoux, De quelques altérations de l'oreille int. dans la syphilis héréditaire. Progrès méd. 1887. 29. Octobre. Ref. Rev. mensuelle p. Moure. VII. p. 201 und De la syphilis de l'oreille. Rev. mens. p. Moure. VI. S. 143. — 149. Zaufal, Exostose in der Paukenhöhle. A. f. O. II. S. 48. — 150. v. Tröltsch, Virch. Arch. XVII. S. 27. — 151. Schwartze, Pathol. Anatomie. S. 92 u. 98. — 152. Weber-Liel, M. f. O. X. S. 76. — 153. Moos und Steinbrügge, Z. f. O. XI. S. 48. — 154 Burkhardt-Merian, Z. f. O. XI. S. 228. — 155. Wagenhäuser, A. f. O. XXV. 4. — 156. Politzer, A. f. O. XXXI. S. 237. — 157. Schwartze, Fall von primärem Krebs des Mittelohrs. A. f. O. IX. S. 208 und Chir. Krankheiten d. Ohrs. S. 227. — 158. Buss, 2 Fälle von primärem Epithelialkrebs d. Mittelohrs. I.-D. Halle 1885. — 159. Lucae, A. f. O. XIV. S. 127. — 160. E. Fränkel, Z. f. O. VIII. S. 241. — 161. Kipp, Z. f. O. XI. S. 6. — 162. Politzer, Lehrbuch. S. 421 u. 509. — 163. Kretschmann, Ueber Carcinom des Schläfebeins. A. f. O. XXIV. S. 231 (Uebersicht über die 16 bis dahin beobachteten Fälle). — 164. Carmalt, A. f. O. XXX. S. 303. — 165. Moos u. Steinbrügge, Z. f. O. X. S. 87. — 166. Fedi s. in v. Tröltsch, Die Anatomie des Ohrs. S. 99. — 167. Magnus, Mittheilungen aus der Praxis. A. f. O. II. S. 42. — 168. Schwartze, A. f. O. XVII. S. 117 und Pathol. Anatomie des Ohres. — 169. Ludewig, A. f. O. XXIX. S. 234. — 170. Hildebrandt, A. f. O. XXX. S. 183. — 171. Wreden, Petersburger med. Wochenschr. 1871. — 172. Urbantschitsch, Ohrenheilkunde. S. 243. — 173. Stacke und Kretschmann, A. f. O. XXII. S. 259. — 174. Moos, A. f. A. u. O. VII. S. 249. — 175. Burnett, Eindringen von Pilzen in die Paukenhöhle. A. f. O. XII. S. 311. — 176. Valentin, A. f. O. XXVI. S. 81. — 177. Wendt, Ueber das Verhalten der Paukenhöhle beim Fötus und Neugeborenen. Wagner's Arch. f. Heilk. XIV. S. 97. — 178. Steinbrügge, Pathol. Anatomie. S. 115.

§ 6. *Tuba Eustachii.* 1. Wendt, Wagner's Arch. f. Heilk. XIII. S. 431. — 2. Schwartze, Pathol. Anatomie. — 3. Trautmann, A. f. O. XIV. S. 73. — 4. Teutleben, Zeitschr. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. II. S. 298. — 5. Moos, Ueber die histologischen Veränderungen der Tuba Eustachii beim chronischen Catarrh. A. f. A. u. O. V. S. 441. — 6. Detschy, Wiener med. Wochenschr. 1851. Nr. 24 (cit. nach Urbantschitsch). — 7. Wreden, Die Otitis media neonatorum. A. f. O. II. S. 97. — 8. Küpper, A. f. O. XI. S. 16. — 9. Wendt, Ziemssen's Handbuch der spec. Pathol. u. Therapie. 2. Aufl. VII. 1. S. 291. — 10. Trautmann. A. f. O. XIV. S. 93. — 11. Moos, Z. f. O. XX. S. 207. — 12. Wendt, A. f. Heilk. XI. S. 261 und XIII. S. 117 u. 414. — 13. Ogston, Der Zustand des Gehörorgans bei Variola. A. f. O. VI. S. 267. — 14. E. Fränkel, Anatomisches und Klinisches zur Lehre von den Erkrankungen des Nasenrachenraums und Gehörorgans bei Lungenschwindsucht. Z. f. O. X. S. 113. — 15. Habermann, Z. f. Heilk. VI u. IX. — 16. Fournié, Gaz. des hôpitaux. 1863. Nr. 74. — 17. Baratoux, De la syphilis de l'oreille. Rev. mensuelle p. Moure. V. S. 544. — 18. Burow, Uebertragung von Syphilis durch den Tubencatheter. M. f. O. XIX. S. 129 (enthält auch eine Uebersicht über die früheren Fälle). — 19. Kessel, A. f. O. XIII. S. 71. — 20. Solari, Chancre syphil. de la trompe d'Eustache. Ref. Rev. mens. p. Moure. XII. S. 692. — 21. Gruber, Ueber Syphilis des Gehörorgans. Wiener med. Presse. 1870 und Ohrenheilk. S. 542. — 22. Voltolini, Virch. Arch. XXXI. S. 220. — 23. Moos, A. f. A. u. O. VII. S. 228. — 24. Politzer, Ohrenheilkunde. S. 423. — 25. Rüdinger, Ueber anor-

males Offensein der Tuba bei alten Leuten. M. f. O. III. S. 137. — 26. Moos und Steinbrügge, Z. f. O. XIII. S. 259 und XIV. S. 200. — 27. H. Meyer, A. f. Physiologie. 1849. S. 354. — 28. Wendt, A. f. Heilk. XIV. S. 258. — 29. Weber-Liel, M. f. O. III. S. 48 und Ueber das Wesen u. die Heilbarkeit der häufigsten Form der progressiven Schwerhörigkeit. Berlin 1873. — 30. Kirchner, Ueber Divertikelbildung in der Tuba Eust. aus der Festschrift für A. v. Kölliker. — 31. Moos, Beiträge zur Anatomie der Tuba. Wiesbaden 1874 und A. f. A. u. O. V. S. 441. — 32. Urbantschitsch, Ohrenheilk. 3. Aufl. S. 171. — 33. Zuckerkandl, M. f. O. IX S. 17 u. XVIII. S. 201. — 34. Schwartze, Chir. Krankheiten des Ohrs. S. 297. — 35. Toynbee, Ohrenheilk. S. 189 u. S. 220. — 36. Urbantschitsch, Lehrbuch. 3. Aufl. S. 193. — 37. Lucae, Virch. Arch. XXIX. S. 33. — 38. v. Tröltsch, A. f. O. IV. S. 111. — 39. Otto, Seltene Beobachtungen zur Anatomie und Physiologie etc. Breslau 1816. S. 3. — 40. Gruber, Ohrenheilk. S. 543. — 41. Virchow, Virch. Arch. XV. S. 313. — 42. Lindenbaum, A. f. O. I. S. 295. — 43. Schwartze, Pathol. Anatomie. S. 106. — 44. Bezold, Berl. klin. Wochenschr. 1883. Nr. 40. — 45. Wever, I.-D. Freiburg 1835. S. 13. — 46. Schwartze, Casuist. Mittheilungen. A. f. O. IX. S. 234. — 47. O. Wolf, A. f. A. u. O. II. 2. — 48. Moos, A. f. A. u. O. II. 2. S. 161. — 49. Fleischmann, Lincke's Abhandlungen. II. S. 182 u. 183. — 50. Albers, ebenda. — 51. Wendt, A. f. O. IV. S. 149. — 52. Hinton, The questions of aural surgery. p. 111. — 53. Habermann, A. f. O. XXX. S. 18. — 54. Herz, Demonstration eines bei einem 3jährigen Kind durch das Ohr abgegangenen Spulwurms. Sitzungsber. der Gesellschaft der Aerzte in Wien. 6. Nov. 1885 (daselbst auch die frühere Literatur). — 55. Wagenhäuser, A. f. O. XXVII. S. 166.

§ 7. *Warzenfortsatz.* 1. Schwartze, Pathol. Anatomie. S. 110. — 2. Truckenbrod, A. f. O. XX. S. 265. — 3. Wendt, A. f. Heilk. XIV. — 4. Trautmann, A. f. O. XIV. — 5. Gruber, Wiener med. Wochenschr. 1867. u. Ohrenheilkunde. S. 25. — 6. Kirchner, Ueber das Vorkommen der Fissura mastoideo-squamosa etc. A. f. O. XIV. S. 191. — 7. Kiesselbach, Beitr. zur Anatomie des Schläfebeins. A. f. O. XV. — 8. Hoffmann, Zur Pathologie u. Therapie der Pachymeningitis purul. ext. Deutsche Z. f. Chirurg. XXVIII. S. 458. Ref. A. f. O. XXVIII. S. 126. — 9. Schwartze, Chir. Krankheiten des Ohres. S. 319 und A. f. O. VII. S. 176. — 10. Bezold, Erkrankungen des Warzentheils. A. f. O. XIII. S. 43 und Deutsche med. Wochenschr. 1881. Nr. 28. — 11. Gruber, Exfoliation des ganzen Warzentheils. M. f. O. XIII. S. 137. — 12. Toynbee, Krankheiten des Ohres. S. 304. — 13. Kuhn, Ueber Prolapsus cerebelli durch cariöse Lücken. A. f. O. XXVI. S. 56. — 14. Hartmann, Ueber Sequesterbildung im Warzentheil des Kindes. A. f. O. VII. S. 485. — 15. Kirchner, Ueber Knochenfisteln im Warzenfortsatz. Virch. Arch. Bd. 91. — 16. Derselbe, Ueber Ohrenerkrankung bei Diabetes mellitus. M. f. O. XVIII. S. 221. — 17. Schwabach, Deutsche med. Wochenschr. 1887. Nr. 52. — 18. Kuhn, Ueber Erkrankung des Ohres bei Diabetikern. A. f. O. XXIX. S. 29. — 19. Voltolini, Virch. Arch. XXXI. S. 202. — 20. Odenius, Medicinsk Archiv. III. Nr. 4. — 21. v. Tröltsch, Pathol. Anatomie. S. 136. — 22. Hartmann, Ueber Sclerose des Warzenfortsatzes. Z. f. O. VIII. S. 29. — 23. Cholewa, Ueber den Eiterdurchbruch bei Erkrankungen des Warzenfortsatzes an aussergewöhnlichen Stellen. Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 49. — 24. Moos, A. f. A. u. O. I. S. 224. — 25. Orne Green, Osteosclerosis of the Mastoid. A. f. O. XVII. S. 203. — 26. Schwartze, A. f. O. XXV. S. 115. — 27. Wanscher, Einige Fälle von Resection des Warzenfortsatzes. Ref. A. f. O. XXI. S. 180. — 28. Ritzefeld, Ueber Tuberculose des Ohres. J.-D. Bonn 1884. — 29. v. Tröltsch, Pathol. Anatomie. — 30. Siebenmann, Fall von primärer Tuberculose des Warzenfortsatzes. Z. f. O. XXI. S. 79. — 31. Reinhard und Ludewig, A. f. O. XXVII. S. 283. — 32. Schede, Ueber den Gebrauch des scharfen Löffels. Halle a. S. 1872. — 33. Pollak, Allg. Wiener med. Ztg. 1881. Nr. 20. — 34. A. Eysell, A. f. O. VII. S. 211. — 35. Trautmann, A. f. O. XVII. S. 167. — 36. Vandercoort, A. f. A. u O. III. 2. S. 11. — 37. Politzer, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. — 38. Weinlechner, M. f. O. XX. S. 341. — 39. Florency, Paris médical. 3 avril. 1886. Ref. Rev. mens. VI. S. 641. — 40. Christinnek, A. f. O. XVIII. S. 292 u. XX. S. 34. — 41. Wilde, Ohrenheilkunde. S. 213 u. 418. — 42. Rondot, Sur le cancer de l'apophyse mastoïde. Annales des maladies de l'oreille etc. V. S. 227. — 43. Toynbee, Transact. of the pathol. society. XVII. S. 274. — 44. Hinton, ibidem. S. 275. — 45. Wagenhäuser, A. f. O. XXVI. S. 7. — 46. Fano, L'Union médicale. 1872. Nr. 4. — 47. Gilette, Bulletin de la société de Chirurgie de Paris. 1881. S. 560. — 48. Schwartze, Chir. Krankh. d. Ohres. S. 328. — 49. Demme, Schmidt's Jahrb. Bd. 113. S. 133. — 50. Moos, Schussverletzungen des Ohres. A. f. A. u. O. II. — 51. Weinlechner, Spitalsz. Beil. zur Wiener med. Wochenschr. 1862. S. 254. — 52. Kuhn, A. f. O. XX. S. 292. — 53. Borthen, s. Schwartze, Chir. Krankh. d. Ohres. S. 328.

§ 8. *Labyrinth.* 1. Friedreich, s. Moos, Wiener med. Wochenschr. 1863. Nr. 42. — 2. Schwartze, Pathol. Anatomie. S. 119. — 3. Derselbe, A. f. O. I. S. 205. — 4. Hinton, Supplement zu Toynbee, Diseases of the ear. — 5. Wendt, A. f. Heilk. XIII. S. 443. — 6. Marcus cit. nach Lincke, Handbuch der Ohrenheilk. I. S. 648. — 7. Passavant, Schmidt's Jahrb. 65. Bd. S. 313. — 8. Woakes, The connection between stomachic and labyrinthine vertigo. Brit. med. Journ. 1878 März. — 9. Politzer, Ueber subjective Gehörsempfindungen. Wiener med. Wochenschr. 1865. — 10. Habermann, Ueber Nervenatrophie. Z. f. Heilk. X. S. 368. — 11. Toynbee, Krankheiten des Ohrs. S. 366. — 12. Moos, Z. f. O. IX. S. 97. — 13. Moos und Steinbrügge, Z. f. O. X. S. 102. — 14. Steinbrügge, Pathol. Anatomie. S. 85. — 15. Habermann, Casuistische Mittheilungen. Prager med. Wochenschr. 1890. Nr. 39. — 16. Kirchner, Ueber die Einwirkung von Chinin und Salicylsäure auf das Gehörorgan. Berl. klin. Wochenschr. 1881. Nr. 49. — 17. Menière, Gaz. médicale de Paris. 1861. p. 598. — 18. Schwartze, Chir. Krankheiten des Ohrs. S. 369 u. flgde. — 19. v. Tröltsch, Virch. Arch. XVII. — 20. Voltolini, Virch. Arch. Bd. 22. S. 110 und Bd. 31. S. 199. — 21. Politzer, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. — 22. Gradenigo, A. f. O. XXV. S. 46 u. 238. — 23. v. Tröltsch, Die Anatomie des Ohrs. S. 70. — 24. Du Verney, Traité de l'organe de l'ouie. III. p. 184. — 25. Viricel, s. Saissy, Ueber die Krankheiten des inneren Ohrs. S. 205. — 26. Schwartze, A. f. O. I. S. 200 und XVII. S. 111. — 27. Lucae, A. f. O. II. S. 81. — 28. Moos, A. f. A. u. O. V. S. 221. — 29. Derselbe, Z. f. O. XIII. S. 149. — 30. Hedinger, Z. f. O. XIV. S. 56. — 31. Voltolini, Virch. Arch. XXXI. S. 154. — 32. v. Tröltsch, Pathol. Anatomie. S. 106 u. A. f. O. IV. S. 97 u. 126. — 33. Christinnek, A. f. O. XX. S. 41. — 34. Rogler, L'Union médicale 1865. p. 122. — 35. Habermann, Z. f. H. XI. S. 92 und Ueber Nervenatrophie im inneren Ohr. Ebenda. XII. S. 257. — 36. Mygind, Z. f. O. XXII. S. 196. — 37. Merkel, Bayer. ärztl. Intelligenzblatt 1865. Nr. 13. — 38. Heller, D. A. f. klin. Med. III. S. 483. — 39. Lucae, A. f. O. V. S. 188. — 40. Knapp, Transact. Ref. A. f. O. VIII. S. 300. — 41. Habermann, Zur Kenntniss der Otitis interna. Z. f. Heilk. VII. S. 27. — 42. Steinbrügge, Sectionsber. über die Gehörorgane eines an Cerebrospinalmeningitis verstorbenen Knaben. Z. f. O. XV. S. 281, ferner Z. f. O. XVI. S. 229. XIX. S. 157 und XXII. S. 192. — 43. Habermann, Ueber Nervenatrophie im inneren Ohr. Z. f. H. X. S. 376. — 44. Schultze, Virch. Arch. Bd. 119. Heft 1. — 45. Larsen und Mygind, A. f. O. XXX. S. 188. — 46. Politzer, Ohrenheilkunde. S. 508. — 47. Schwabach, Z. f. klin. Medicin. XVIII. — 48. Gradenigo, Annales des malad. de l'oreille. XV. S. 530. — 49. Moos u. Steinbrügge, Z. f. O. XII. S. 96. — 50. v. Tröltsch, Die Krankheiten des Gehörorgans. S. 187 (in Gerhardt's Handbuch der Kinderkrankheiten). — 51. Gottstein, A. f. O. XVII. S. 180. — 52. Voltolini, Die acute Entzündung des häutigen Labyrinths des Ohres. Breslau 1882. — 53. Moos, Ueber Meningitis cerebrospinalis. Heidelberg 1881. — 54. Foà u. Bordoni-Uffreduzzi, Ueber Bacterienbefunde bei Meningitis cerebrospinalis. D. med. Wochenschr. 1886. Nr. 15 und 1887. Nr. 52 und Baumgarten's Jahresbericht. II—V. — 55. Moos, Z. f. O. XVII. S. 29. — 56. v. Tröltsch, Ohrenheilkunde. 7. Aufl. S. 584. — 57. Lucae, Ueber Hämorrhagie und hämorrhagische Entzündung des kindl. Ohrlabyrinths. Virch. Arch. Bd. 88. — 58. Steinbrügge, Pathol. Anatomie. S. 116. — 59. Gradenigo, Annales des maladies de l'oreille. XV. S. 528 u. XVI. S. 613. — 60. Fischl, Prager med. Wochenschrift 1891. — 61. Moos, Untersuchungen über Pilzinvasion des Labyrinths in Folge von Masern. Z. f. O. XVIII. S. 97 — 62. Derselbe, Histol. und bacterielle Untersuchungen über Mittelohrerkrankungen bei den verschiedenen Formen der Diphtherie. Z. f. H. XX. S. 207. — 63. Derselbe, Ueber einige durch Bacterieneinwanderung bedingte Veränderungen im menschlichen Gehörorgan, insbesondere im Labyrinth. Virch. Arch. Bd. 124. S. 546. — 64. Derselbe, Weitere Untersuchungen über Labyrinthbefunde von 6 Felsenbeinen an Diphtherie verstorbener Kinder. Z. f. O. XXII. S. 72. — 65. Habermann, Ueber die tuberculöse Infection des Mittelohrs. Z. f. Heilk. VI. und Neue Beiträge zur pathol. Anatomie der Tuberculose des Gehörorgans. Z. f. Heilk. IX. — 66. Gomperz, Beitr. zur pathol. Anatomie des Ohrs. A. f. O. XXX. S. 216. — 67. Steinbrügge, Pathol. Anatomie. S. 111. — 68. Toynbee, Catalogue Nr. 512. — 69. Gruber, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 605. — 70. Voltolini, Virch. Arch. XVIII. Section 8. — 71. Moos, A. f. A. u. O. III. 1. S. 95 und Virch. Arch. Bd. 69. S. 313. — 72. Schwartze, A. f. O. IV. S. 251 und Pathol. Anatomie. S. 121. — 72a. Politzer, Ohrenheilk. S. 501. — 73. Moos und Steinbrügge, Z. f. O. XIV. S. 200. — 74. Steinbrügge, Z. f. O. XVII. S. 272. — 75. Baratoux, De la syphilis de l'oreille. Rev. mens. par Moure. VI. S. 29. — 76. Baratoux, De quelques altérations de l'oreille interne dans la syphilis héréditaire. Progrès médical. 1887. 29 Octobre. — 77. Hutchinson, Syphilis héréditaire. Paris 1884. — 78. Hinton, Supplement zu Toynbee's

Lehrbuch der Ohrenkrankheiten. — 79. Politzer, Pathol. Veränderungen im Labyrinth bei leukämischer Taubheit. Congress zu Basel Comptes rendues. p. 139 und Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 500. — 80. Steinbrügge, Z. f. O. XVI. S. 238 und Pathol. Anatomie. S. 115. — 81. Lannois, Annales des maladies de l'oreille. XVIII. S. 1. — 82. Vermyne, Myxofibrome an der Schädelbasis. A. f. O. XXII. S. 269. — 83. Burkhardt-Merian, Fall von Fibrosarcom des inneren Ohrs. A. f. O. XIII. S. 11. — 84. Politzer, A. f. O. XIX. S. 78. — 85. Voltolini, Virch. Arch. XXVII. S. 159 und XXXI. S. 199. — 86. Moos, Z. f. O. VIII. S. 67. — 87. Toynbee, Ohrenkrankheiten. S. 362. — 88. Habermann, Ueber Nervenatrophie im inneren Ohr. Z. f. Heilk. X. S. 368 und XII. S. 357. — 89. Toynbee, Ohrenkrankheiten. S. 362. — 90. Moos u. Steinbrügge, Z. f. O. X. S. 1. — 91. Habermann, Zur Entstehung des Cholesteatoms (Atrophie der Nerven in der Schnecke). A. f. O. XXVII. S. 42. — 92. Politzer, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 508. — 93. Bezold u. Scheibe, Ein Fall von hochgradigem Nervenschwund in sämmtlichen Windungen der Schnecke. Z. f. O. XXII. S. 230. — 94. Böttcher, Ueber die Veränderungen der Netzhaut und des Labyrinths in einem Fall von Fibrosarcom des N. acusticus. A. f. A. u. O. II. 2. — 95. Habermann, Ueber die Schwerhörigkeit der Kesselschmiede. A. f. O. XXX. S. 1. — 96. Strümpell, A. f. Psychiatrie. XI. S. 71. — 97. Oppenheim u. Siemerling, A. f. Psychiatrie. XVIII. S. 120. — 98. Habermann, Ueber Erkrankung des Gehörorgans in Folge von Tabes. A. f. O. XXXIII. — 99. Politzer, Z. f. O. IX. S. 392. — 100. v. Tröltsch, Ohrenkrankheiten in Gerhardt's Handb. der Kinderkrankh. S. 169. — 101. Bezold, Labyrinthnekrose und Paralyse des N. facialis. Z. f. O. XVI. S. 119. — 102. Christinnek, A. f. O. XVIII. S. 293. — 103. Kretschmann, A. f. O. XXIII. S. 230. — 104. Trautmann, A. f. O. XXIV. S. 88. — 105. Nimetschek cit. nach Schwartze, Pathol. Anatomie. S. 124. — 106. Habermann, Z. f. Heilkunde. XII. S. 387. — 107. Lucae, A. f. O. V. S. 189 und XV. S. 276. — 108. Moos, A. f. A. u. O. III. 1. S. 76 und Z. f. O. VIII. S. 67. — 109. Voltolini, Virch. Arch. XXII. S. 128 und A. f. O. XVI. S. 301. — 110. Gruber, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 620. — 111. Moos und Steinbrügge, Z. f. O. X. S. 108. — 112. Habermann, Zur Kenntnis des Aquaeductus cochleae. Z. f. H. VIII. S. 359. — 113. Hyrtl, Med. Jahrb. 1836. S. 20. — 114. Dalrymple, Medico-chirurgical transactions. XIX. S. 158. — 115. Lincke, Ohrenkrankheiten. I. S. 646. — 116. Steinbrügge, A. f. O. XXIX. S. 87. Z. f. O. XII. S. 178 und S. 237 und Pathol. Anatomie. S. 119. — 117. Gomperz, A. f. O. XXX. S. 216 — 118. Moos, A. f. A. u. O. II. S. 24. — 119. Trautmann, Maschka's Handbuch der gerichtl. Medicin. I. S. 415. — 120. Schwartze, A. f. O. XII. S. 132. — 121. Moos, Ein seltener Fall von Stichverletzung. A. f. O. XVI. S. 306. — 122. Moos, Z. f. O. XIII. S. 150. — 123. Zaufal, Wiener med. Wochenschr. 1865. — 124. Trautmann, A. f. O. VIII. S. 101. — 125. Politzer, Ueber Läsionen des Labyrinths. A. f. O. II. S. 88. — 126. Kundrat, Wiener med. Presse 1886. Nr. 17. — 127. Buck, Fracturen des Schläfebeins. Americ. Journ. of Otology. II. Bd. Ref. A. f. O. XVII. S. 231.

§ 9. *Innerer Gehörgang.* 1. Moos und Steinbrügge, Z. f. O. IX. S. 97 und X. S. 102. — 2. Steinbrügge, Z. f. O. XVI. S. 241. — 3. Gradenigo, Annales des malad. de l'oreille. XV. S. 528 und XVI. S. 613. — 4. Schwartze, Pathol. Anatomie. S. 128 u. 129. — 5. Derselbe, A. f. O. II. S. 213. — 6. Moos, Z. f. O. XX. S. 64. — 7. Habermann, A. f. O. XXVII. S. 46. — 8. Virchow, Geschwülste. II. S. 463. — 9. Baratoux, De la syphilis de l'oreille. Rev. mens. p. Moure. VI. — 10. Jung, Zur Kenntniss der syphilitischen Erkrankungen des Acusticusstammes. I.-D. Würzburg. 1889. — 11. Zeisl, Ueber constitutionelle Syphilis. Erlangen. 1884. — 12. Fleischmann, Hufelands Journ. der prakt. Heilk. 1840. I. S. 114. — 13. Levêque Lasource, cit. in Linckes Handbuch. I. S. 651. — 14. Gruber, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. — 15. Habermann, Z. f. Heilk. XII. S. 365. — 16. Virchow, Geschwülste. II. S. 116. — 17. Fester, Berl. klin. Wochenschr. 1878. Nr. 8. — 18. Virchow, Geschwülste. II. S. 151 und III. S. 295. — 19. Klebs, Prager Vierteljahrsschr. 1877. S. 65. — 20. Förster, Würzb. med. Zeitschr. III. S. 199. — 21. Voltolini, Virch. Arch. XXII. S. 125. — 22. Böttcher, Fibrosarcom des N. acusticus. A. f. A. u. O. II. 2. S. 87. — 23. Stevens und Albany, Z. f. O. VIII. S. 290. — 24. Moos, A. f. A. u. O. IV. S. 179. — 25. M. Bride, Journ. of Anatomy and Physiology. XIV. Ref. Z. f. O. IX. S. 223. — 26. Schwartze, A. f. O. V. S. 296. — 27. Voltolini, Virch. Arch. XXXI. — 28. Urbantschitsch, Ohrenheilkunde. 3. Aufl. S. 429. — 29. Politzer, Ohrenheilkunde. 2. Aufl. S. 506 u. 511. — 30. Gomperz, A. f. O. XXX. S. 216. — 31. Strümpell, A. f. Psychiatrie. XI. S. 71. — 32. Habermann, A. f. O. XXXIII. S. 105. — 33. Mygind, Pathol. anatom. Veränderungen des Gehörorgans Taubstummer. A. f. O. XXX. S. 114. — 34. Voltolini, Sectionen Schwerhöriger. Virch. Arch. XXII. S. 114 und XXXI. S. 199. — 35. Meissner, Z. f. rat. Medicin. 1853. — 36. Förster, Atlas der pathol. Histologie. 1856. — 37.

Schwartze, A. f. O. V. S. 261. — 38. Redlich, Jahrbuch f. Psychiatrie. X. S. 1. — 39. Böttcher, Ueber Concretionen aus phosphorsaurem Kalk. Virch. Arch. XII. S. 104. — 40. Steinbrügge, Pathol. Anatomie. S. 123. — 41. Bürkner, Berl. klin. Wochenschr. 1867. Nr. 29. — 42. Flesch, A. f. O. XVIII. S. 66. — 43. Moos und Steinbrügge, Z. f. O. XI. — 44. Schwartze, Pathol. Anatomie. S. 131.

§ 1. Das Schläfebein.

Entzündungen der spongiösen Substanz des Schläfebeins werden vorwiegend nur im Anschluss an Entzündungen der einzelnen Theile des Gehörorgans beobachtet.

Infectiöse Granulationsgeschwülste. Tuberculose. Ueber eine primäre oder über eine auf dem Blutwege zu Stande gekommene Tuberculose des Schläfebeins liegen bisher keine zuverlässigen Beobachtungen vor. Die älteren zahlreichen Mittheilungen darüber, namentlich in der französischen Literatur, vermögen der heutigen Kritik nicht mehr Stand zu halten.

Syphilis. Wie an den übrigen Knochen des Schädels kommt auch am Schläfebein eine syphilitische Erkrankung vor, und war die syphilitische Caries des Felsenbeins schon den älteren Autoren bekannt [Virchow (1)]. In Folge dieser Erkrankung kommt es häufig zu allgemeiner Hyperostose des Knochens. In einem Falle von tertiärer Syphilis, den Moos und Steinbrügge (2) untersuchten, waren neben elfenbeinartiger Sclerosirung des Warzenfortsatzes noch eine Vergrösserung der Markräume des Schläfebeins durch Schwund der Zwischenwände und Hohlräume vorhanden, die durch Zerstörung des Knochens entstanden und mit Blutkörperchen, Fett und Detritus gefüllt waren.

Progressive Ernährungsstörungen. Hyperostose. Die allgemeine Hyperostose des Schläfebeines charakterisirt sich dadurch, dass der Knochen an Masse zugenommen hat, bedeutend härter und compacter erscheint und die Hohlräume, die pneumatischen sowohl, wie auch die Markräume, entweder ganz geschwunden oder doch bedeutend an Volumen verkleinert sind. Ebenso können auch die Gehörgänge, die Paukenund Warzenhöhle und die den Knochen durchziehenden Gefäss- und Nervencanäle bedeutend verkleinert sein. Die allgemeine Hyperostose des Schläfebeins wird als Begleiterscheinung einer allgemeinen Hyperostose des Schädels beobachtet und ist gewöhnlich in beiden Schläfebeinen gleichmässig entwickelt. Eine einseitige Hyperostose des Felsenbeines wurde von Friedreich (3) bei congenitaler halbseitiger Kopfhypertrophie beobachtet. Als Ursache der allgemeinen Hyperostose wird Syphilis und Rachitis beschuldigt. Häufig entsteht eine Hyperostose des Schläfebeins durch chronische Entzündungen, die sich von den Mittelohrräumen aus auf die Markräume des Knochens verbreiten und zu condensirender Ostitis führen. Diese Formen sind meist auf die Umgebung der Paukenhöhle und den Warzenfortsatz beschränkt, und handelt es sich

dabei oft weniger um eine Hyperostose als nur mehr um eine Osteosclerose der erkrankt gewesenen Partien des Knochens.

Geschwulstbildungen. Osteome des Schläfebeins gehören, wenn wir hier von denen der Innenräume desselben absehen, zu den grössten Seltenheiten. Sie prominiren entweder in die Schädelhöhle, wie solche von Petit, Cruveilhier und Toynbee (11) gesehen wurden, oder sie sitzen an der Aussenfläche der Schuppe oder des Warzenfortsatzes, wie solche Fälle von C. O. Weber (13) und Gruber (12) beschrieben wurden. Ueber besonders grosse Osteome wurde von Volkmann (14) und von Weinlechner (15) berichtet.

Angiom. Ein grosses cavernöses Angiom des Felsenbeins beschrieb Politzer (16). Bei einem 12jährigen Mädchen fand sich eine orangengrosse, theils verknöcherte, theils schwammig sich anfühlende Geschwulst, die von der rechten Felsenbeinpyramide in die hintere und mittlere Schädelgrube hineinragte. Sie bestand aus verästelten Knochenbälkchen und einem cavernösen Fachwerk, das mit dem Sinus lateralis zusammenhieng und wahrscheinlich von ihm ausgegangen war. Die Knochenmasse des Felsenbeins war von Hohlräumen durchsetzt, in welche dendritisch verzweigte Excrescenzen hineinragten.

Sarcome des Schläfebeins wurden bisher nur in einer kleinen Anzahl von Fällen beobachtet. Sie entwickeln sich meist bei jugendlichen Individuen und besonders häufig bei Kindern, in einzelnen Fällen auf dem Boden einer chronischen Mittelohrentzündung, in der Mehrzahl der Fälle aber in früher gesunden Gehörorganen. Es kommt dabei gewöhnlich zur Bildung von Granulationen oder Polypen vortäuschenden Wucherungen im äusseren Gehörgange und zu einer Auftreibung und Erweichung des Warzenfortsatzes, wodurch, da die denselben durchwuchernden Geschwulstmassen das Gefühl der Fluctuation geben, die Geschwulst für einen retroauriculären Abscess gehalten werden kann [Schwartze (22)]. Der Ausgangspunkt der Geschwulst ist selten mehr nachzuweisen, da sie ungemein rasch wächst und auf die Nachbartheile übergreift. Nach den bisherigen Beobachtungen kann sie von der Auskleidung des Mittelohres oder auch von dem Duraüberzug des Schläfebeins ihren Ursprung nehmen. Im weiteren Verlauf kommt es zur Bildung grosser, sich weich anfühlender Knollen in der Gegend des Warzenfortsatzes, der Parotis und der seitlichen Halsgegend, und können diese Knollen an der Oberfläche exulceriren und verjauchen. In der Tiefe greift die Geschwulst sehr bald auf den N. facialis und die Schädelhöhle über, und erfolgt das letale Ende meist schon in 6—8 Monaten nach Beginn der Erkrankung [Schwartze (22)]. Histologisch handelt es sich meist um Rund- oder Spindelzellensarcom, seltener um Fibrosarcom. In einzelnen Fällen wurden auch gemischte Geschwulstformen beobachtet.

Carcinom. Das Schläfebein kann secundär von Carcinom er-

griffen werden durch Uebergreifen von einem Carcinom der Nachbarschaft oder auf metastatischem Wege. Letzteres scheint ebenso wie in den übrigen Knochen des Schädels nicht gerade selten zu geschehen, und wurde auch ein solcher Fall von mir (27) genauer untersucht und mitgetheilt. Häufiger entwickelt sich das Carcinom primär in den einzelnen Theilen des Gehörorganes, und wird darüber bei diesen die Sprache sein.

Regressive Ernährungsstörungen. Atrophie des Schläfebeins entsteht einmal als Altersatrophie neben den gleichen Veränderungen in anderen Theilen des Skelets, besonders aber den Schädelknochen und dann in Folge gesteigerten intracraniellen Druckes. Letzteres kann nach Zuckerkandl (28) geschehen bei Synostose von Nähten des Schädels im jugendlichen Alter, bei Hydrocephalus und bei Hypertrophie des Gehirns zu einer Zeit, in der die Schädelkapsel schon ein mehr starres Gehäuse darstellt, das dem intumescirenden Gehirn nicht durch eine entsprechende Erweiterung nachgeben kann. Die hochgradigsten Formen von Atrophie sah Zuckerkandl (28) bei Synostosen von Nähten im jugendlichen Alter, und war die Spitze des Felsenbeins dabei so atrophisch, dass der Hintergrund des inneren Gehörgangs frei zu Tage trat, der obere und untere halbzirkelförmige Bogen wie präprarirt vortraten und an ihren zumeist vorspringenden Stellen Dehiscenzen zeigten. Stets hatte die hintere Fläche des Felsenbeins am meisten durch die Atrophie gelitten. Ich sah hochgradige Atrophie auch in Folge von Hydrocephalus, und erhob sich die Pyramide des Schläfebeins nur wenig über den Boden der Schädelhöhle.

Lückenbildungen (Dehiscenzen) werden an verschiedenen Stellen des Schläfebeins beobachtet, so besonders häufig im Tegmentum tympani über dem Hammerambosgelenk, in den Wänden des Warzenfortsatzes, im Boden der Paukenhöhle, in der Schuppe des Schläfebeins, im Canalis Fallopiae und im Canalis caroticus. Die Entstehung dieser Spalten ist je nach dem Orte ihres Vorkommens verschieden. Die grösste Wichtigkeit beanspruchen die Spaltbildungen im Tegmen tympani und über den Warzenzellen, da durch sie Entzündungen des Mittelohrs leicht auf die Schädelhöhle übergreifen können. Sie waren schon Valsalva (29) bekannt, der sie für normale Bildungen hielt. Hyrtl (30) beschuldigte für ihr Entstehen den gesteigerten Bedarf an Knochenerde in der Gravidität bei seinem meist von Schwangeren herrührenden Material, sowie auch Erhöhung des Luftdruckes im Mittelohr bei forcirtem Schneuzen. In gleicher Weise erklärt v. Tröltsch (31) das Entstehen dieser Lückenbildungen durch häufiges Ausführen des Valsalva'schen Versuches. Schwartze (32) hält sie für angeboren und ebenso Jänicke (33) in einer Anzahl von Fällen, während er sie in anderen Fällen wieder als Folgen der Altersatrophie des Knochens erklärt. Bürkner (34, 35) wies nach, dass Verdünnungen des Knochens und Lückenbildungen im Tegmen tympani

ausserordentlich oft mit solchen an andern Stellen des Schädels zugleich vorkommen und in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle vom Druck des Gehirns herrühren. Flesch (36) und Kiesselbach (37) finden gleichfalls in dem Druck des Gehirns die Hauptursache des Entstehens der Lückenbildung, doch glaubt Flesch, dass die Resorptionsvorgänge im Knochen besonders da zur Lückenbildung führen, wo compensirende Apposition neuen Knochens nicht stattfinden kann, während Kiesselbach in der geringeren Widerstandsfähigkeit rhachitischen Knochens eine zweite Ursache der Lückenbildung sieht. Körner (38, 44) fand sie besonders häufig bei Brachycephalen, dagegen sehr selten bei Dolichocephalen. Ich selbst fand bei meinen Untersuchungen am frischen Schläfebein nur in einzelnen, wenigen Fällen eine Lückenbildung im Tegmen tympani und muss mich daher zu der schon früher von Flesch ausgesprochenen Anschauung bekennen, dass dieselben häufig nur eine Folge der Maceration sind, und dass man bei frischen Schädeln nach dem Abziehen der Dura mater äusserst selten eine wirkliche Lücke im Tegmen tympani findet. Neben den Lücken im Tegmen tympani werden manchmal noch solche in der Wand des oberen Bogenganges, die auf die gleiche Ursache zurückzuführen sind, beobachtet. Solche Lücken erwähnten Toynbee (40), Lucae (41) und auch ich sah sie in einem Fall neben Lückenbildung im Tegmen tympani. Für die Lückenbildung in der knöchernen Scheidewand zwischen der Paukenhöhle und der Fossa jugularis hat Zuckerkandl (42) hochgradige Fälle als Beispiele mitgetheilt. Sie entstehen hier durch Ausdehnung der Fossa jugularis in Folge von Stauung im venösen Gefässsystem. Diese Ausdehnung der Fossa jugularis kann nach Zuckerkandl auch zu Dehiscenzen in der Schnecken- und Vorhofswasserleitung, zur Freilegung des Canalis Fallopiae und, wie ich an einem eigenen Präparate sehen konnte, auch des hinteren Bogengangs führen, dessen knöcherne Begrenzung an der vorderen Seite eine Strecke weit fehlte. Der Boden der Paukenhöhle kann dadurch blasenförmig nach oben gehoben werden und die knöcherne Wand zwischen Paukenhöhle und Fossa jugularis auf grössere Strecken verloren gehen. Körner (43, 44) fand durch Untersuchungen an einer grossen Anzahl von Schädeln, dass in Folge der meist grösseren Stärke des rechten Sinus transversus und der meist grösseren Weite der rechten Drosseladergrube auch rechterseits häufiger Knochenlücken im Boden der Paukenhöhle vorkommen als links. Die Lücken in der äusseren Wand des Warzenfortsatzes können dadurch bedeutungsvoll werden, dass es bei vergrössertem Luftdruck im Mittelohr zur Bildung einer Luftgeschwulst daselbst kommen kann, wie schon wiederholt beobachtet wurde [Wernher (45)].

Gangrän des ganzen Schläfebeins beobachtete einmal Wreden (46) nach Masern bei einem 8 Monate alten Mädchen. Es war dem Kinde, noch während es lebte, das ganze linke Ohr (Schuppen-, Warzen- und Felsentheil des Schläfebeins) herausgefallen.

§ 2. Ohrmuschel.

Circulationsstörungen. Othämatom. Das Othämatom entsteht durch einen Bluterguss zwischen Perichondrium und Ohrknorpel, nach MABILLE (15) auch zwischen Perichondrium und Haut und bildet eine bläuliche, fluctuirende Geschwulst, welche meist die obere Hälfte der Ohrmuschel einnimmt und sich manchmal bis in den Gehörgang hinein erstreckt. Das Perichondrium kann dabei vom Knorpel in grösserer Ausdehnung abgehoben sein, und haften an ihm manchmal noch abgetrennte Knorpelstückchen. Der Bluterguss kann entweder nach längerem Bestehen wieder resorbirt werden und die Ohrmuschel wieder ihre normale Form annehmen, häufig aber bleibt eine mehr weniger hochgradige Verunstaltung der Ohrmuschel durch Verdickung und Schrumpfung derselben zurück. Selten nur kommt es zu einer Vereiterung des Othämatoms, häufig aber zu einer Verkalkung des Ohrknorpels [SCHWARTZE (9)]. Auch Knochenneubildung wurde in dem verdickten Bindegewebe nach Othämatom gefunden von ARNDT (14). Ich fand einmal neben Lückenbildung und Kalkeinlagerung im Knorpel echten Knochen in der durch Othämatom misstalteten Ohrmuschel eines Idioten. In der anderen anscheinend normalen Ohrmuschel fand sich nur Verkalkung des Knorpels. Ueber die Entstehung des Othämatoms sind die Ansichten noch nicht vollständig geklärt. Wir unterscheiden ein traumatisches und ein spontanes Othämatom. Beide Formen können sowohl bei Geistesgesunden als auch bei Geisteskranken vorkommen. Für die traumatische Natur des Othämatoms treten besonders GUDDEN (3) und E. FRÄNKEL (8) ein, die auch experimentell das Entstehen des Othämatoms durch Verletzung der Ohrmuschel nachwiesen. Nach ihnen ist der Bluterguss blos etwas Accidentelles, die Verletzung der Ohrmuschel das Hauptsächliche. GUDDEN (3) führt als Beleg für diese Anschauung Beispiele aus der alten Sculptur an, indem Hercules und nach WINKELMANN auch die alten Faust- und Ringkämpfer mit ähnlich verunstalteten Ohren abgebildet werden, wie wir sie auch nach Othämatom beobachten. Gleiche Belege für die traumatische Natur des Othämatoms bilden die Beobachtung VIRCHOW's (10) an einem japanischen Ringer, die Mittheilungen SOUTHAM's (11) über die Häufigkeit des Othämatoms bei Fussballspielern, das nach CHIMANI (18) häufige Vorkommen des Othämatoms bei Rekruten und die Beobachtungen von BLOCH (16) und ZAUFAL (17) über Missstaltung der Ohrmuschel bei den Saltomortalefängern.

Das sogenannte *spontane* Othämatom dürfte in einer Anzahl von Fällen gleichfalls traumatischer Natur sein. Wie Untersuchungen von FISCHER (2), PARREIDT (5), L. MEYER (6), SIMON (7) u. A. ergeben, finden sich im Ohrknorpel besonders bei Geisteskranken häufig pathologische Veränderungen, Erweichung, Enchondrombildung und Gefässwucherung,

bei deren Vorhandensein schon geringfügige mechanische Einwirkungen auf die Muschel genügen, Knorpelbrüche und Othämatom zu erzeugen. Auch Verletzungen, die schon vor Jahren einwirkten, können ähnliche Alterationen des Knorpelgewebes hinterlassen und so zu späterer Othämatombildung führen [STEINBRÜGGE (13)]. Für jene Fälle von spontanem Othämatom, für die alle diese Erklärungen nicht zutreffen, würden uns noch die von MABILLE (15), HUN (19), KINDT (12) und BROWN SÉQUARD (20) bleiben. MABILLE (15) fand oft bei Geisteskranken, die an Othaematom litten, eine atheromatöse Entartung der Gefässe. HUN (19) erklärt das Othämatom ganz für ein Irrsinnssymptom, und seien deshalb an Othämatom leidende Personen bezüglich der Gehirnsymptome sorgfältig zu überwachen. KINDT (12) fand in 4/5 der in 6 Jahren in der Irrenanstalt Colditz zur Section gekommenen Othämatome gleichzeitig auch Hämatom der Dura mater und BROWN-SÉQUARD (20) führt das spontane Othämatom auf eine Erkrankung der Hirnbasis zurück, gestützt auf Experimente, nach denen Durchschneidung der Corpora restiformia bei Thieren in 12—24 Stunden eine Blutung unter die Muschelhaut hervorruft.

Entzündungen. Die Haut der Ohrmuschel kann in derselben Weise an den verschiedenen Formen der Entzündung erkranken, wie die Hautbedeckung des übrigen Körpers, und sollen hier nur jene Formen besonders erwähnt werden, die für den Ohrenarzt ein besonderes Interesse haben.

Phlegmonöse Entzündung kann sich entweder in der Ohrmuschel selbst entwickeln oder auch vom Gehörgang her auf die Ohrmuschel übergreifen. Sie entsteht in Folge von Verletzungen, sowie auch in Folge von Infectionskrankheiten, Typhus, Masern, Erysipel. Mit Entleerung des Eiters kommt es entweder zur Heilung oder aber kann es zu bedeutenden Zerstörungen, selbst zu Gangrän der Ohrmuschel kommen [SCHWARTZE (9)].

Diphtheritische Geschwüre wurden bisher nur selten an der Muschel beobachtet und da meist in Verbindung mit einer gleichen Erkrankung des äusseren Gehörgangs. WREDEN (23) allein beobachtete sie häufiger sowohl in Verbindung mit Diphtherie des Rachens, des Mittelohrs und äusseren Gehörgangs bei Scarlatina, als auch ohne Erkrankung des Mittelohrs, sowie auch als primäre Diphtherie des äusseren Ohres ohne eine gleichzeitige Diphtherie anderer Organe, und erstreckten sich die Geschwüre über die Concha, den Tragus und Antitragus und den äusseren Gehörgang ohne Erkrankung des Mittelohrs. Einmal kam es durch die Diphtherie zu Durchlöcherung des Ohrknorpels. Aehnliche Beobachtungen machte auch GRUBER (21).

Perichondritis der Ohrmuschel ist eine nur selten beobachtete Krankheit und ihre Entstehung nicht immer klar. In mehreren Fällen kam sie im Anschluss an Entzündungen (Furunkel) des äusseren Gehörgangs oder an eitrige Mittelohrentzündungen zur Entwickelung, in anderen

ohne bekannte Ursache. In Folge der Perichondritis bildet sich eine ähnliche Geschwulst in der Ohrmuschel, wie bei Othämatom, und greift diese manchmal auch auf das Läppchen über. Bei der Spaltung dieser Geschwulst findet sich das Perichondrium vom Knorpel abgelöst und ein anfangs synoviaähnliches, später eitriges Exsudat. Der Verlauf pflegt ein langwieriger zu sein, und kann es zur Bildung von Fistelgängen, zu umschriebener Nekrose des Knorpels und auch zu Verkalkung desselben kommen. Der Ausgang ist entweder völlige Heilung oder Heilung mit Difformität der Muschel, ähnlich, wie sie nach Othämatom beobachtet wird.

Infectiöse Granulationsgeschwülste. Tuberculose und Lupus. v. Duering (40) fand in Granulationen, die aus dem exulcerirten Ohrläppchen ausgelöffelt worden waren, Tuberkelbacillen, und soll die Infection durch Ohrgehänge, die eine an Tuberculose verstorbene Person getragen, erfolgt sein. Haug (43) beschreibt einen merkwürdigen Fall, in dem er bei einem 22jährigen Mädchen im Centrum eines Angioms des Läppchens, das schon 21 Jahre bestanden hatte, verkäste Tuberkelknoten mit Tuberkelbacillen fand. Lupus vulgaris kommt in der Ohrmuschel entweder neben lupöser Erkrankung der Gesichtshaut vor oder seltener auf die Muschel beschränkt. Es finden sich da dieselben Formen, wie an anderen Stellen des Körpers [Politzer (41)] und handelt es sich meist um zerstreut auftretende Knötchen, die, ohne zu exulceriren, mit Hinterlassung einer Narbe verheilen (Lupus maculosus). Doch können auch lupöse Geschwüre von der Wange auf die Ohrmuschel übergreifen (Lupus exulcerans) und schwillt dabei besonders das Läppchen oft zu einem grossen birnförmigen Tumor an. Im Rande der Geschwüre finden sich dabei häufig die charakteristischen Lupusknötchen. Bei längerer Dauer können sich auf dem Geschwürsgrunde papilläre Auswüchse entwickeln und kann es durch Wucherung des Granulationsgewebes zu unförmigen Verunstaltungen der Ohrmuschel kommen (Lupus hypertrophicus), weiter aber auch zu hochgradigen Zerstörungen, durch die die ganze Ohrmuschel sammt dem knorpeligen Gehörgang verloren gehen kann, während die lupösen Geschwüre weiter auch auf den knöchernen Gehörgang und das Trommelfell übergreifen [Gruber (42)].

Syphilis. Ueber syphilitische Primäraffecte der Ohrmuschel liegen Beobachtungen vor von Pellizari (50), Hulot (51), Perrin und Lavergue (52), Baratoux (53) und Hermet (54) und blieb die Art der Uebertragung entweder unbekannt, oder sie geschah durch Kuss oder Biss. Häufiger kommen secundäre und tertiäre Symptome der Syphilis an der Ohrmuschel zur Ansicht, so maculöse, papulöse und squamöse Syphilide [Gruber (55)]. Auch Gumma der Ohrmuschel ist in einigen Fällen beschrieben worden und kann es durch Zerfall und Ulceration desselben zu grösseren Zerstörungen an der Muschel [Sexton (56), Field (58)] oder auch zu partieller Nekrose des Ohrknorpels [Hessler (59)] kommen.

Progressive Ernährungsstörungen. Hypertrophie der Ohrmuschel kann auf beiden Seiten und gleichmässig über die Muscheln verbreitet vorkommen, ohne dass Entzündungserscheinungen vorausgegangen wären, [Menière (61)] oder auch auf einzelne Theile der Muschel beschränkt, so besonders auf das Läppchen. Moos (62) sah in einem Falle das Läppchen durch Vergrösserung der Talgdrüsen eine bedeutende Hypertrophie erfahren.

Geschwülste kommen verhältnissmässig häufig an der Ohrmuschel vor, und sind es besonders die Fibrome (Keloide), die schon in vielen Fällen an den Ohrläppchen beobachtet wurden. Sie bilden sich häufig von den Stichcanälen der Ohrgehänge aus, namentlich wenn solche von grösserem Gewicht und aus unedlem Metall längere Zeit getragen wurden, und können selbst Hühnereigrösse erreichen [Knapp (65), Holt (64)]. Manchmal aber entstehen auch Fibrome am Läppchen unabhängig von dem Stichcanal der Ohrgehänge und ohne dass ein solcher vorhanden wäre. In einem Fall von Klebs (70) hatte sich bei einem 9jährigen Knaben nach Reissen am Ohr ein Keloid an der hinteren Fläche der Ohrmuschel entwickelt, in dem sich bei der histologischen Untersuchung neben zellreichem, faserigem Bindegewebe auch weite Lymphspalten vorfanden. Die Keloide recidiviren leicht nach der Exstirpation. Seltener werden Fibrome in der Concha beobachtet [Habermann (73) und Anton (75)]. Papillome beschrieben Gruber (76) und Bing (77), ein Chondromyxom an der hinteren Fläche der Ohrmuschel Haug (43), ein Fibrolipom Kipp (74), Sarcome Robertson (87), Rondot (88) und Stacke und Kretschmann (89), während Angiome und Carcinome der Ohrmuschel häufiger gesehen wurden.

Cystenbildung. Atherome kommen an der Ohrmuschel häufig vor. Sie sitzen meist an der hinteren Fläche derselben und erreichen oft eine bedeutende Grösse. Seltener entstehen seröse Cysten an der Muschel und beschreibt Schwartze (9) eine seröse Cyste, die an der vorderen Fläche der Muschel, Knapp (108) eine, die an der hinteren Fläche, in dem Winkel zwischen Warzenfortsatz und den oberen zwei Dritteln der Ohrmuschel sass. Hartmann (109) trat auf Grund eigener Beobachtungen dafür ein, dass von den in der Literatur beschriebenen Fällen von Othämatom viele als Cysten angesehen werden müssen, weil sich nach der Spaltung kein Blut in denselben findet. Er selbst beobachtete 6 Fälle, die ohne Verletzung und ohne entzündliche Erscheinungen bei gesunden Personen in den mittleren Jahren entstanden waren. Nach Spaltung der Cyste lag der Ohrknorpel frei und entleerte sich eine völlig klare, leicht gelbliche Flüssigkeit, in der keine Zeichen einer vorausgegangenen Blutung und keine Mikroorganismen sich fanden. Die Heilung erfolgte ohne Difformität. Die von Fischer (2), Parreidt (5), Pollak (112) beschriebenen degenerativen Processe im Knorpel sollen ein veranlassen-

des Moment des Entstehens solcher Cysten bilden. Nach HESSLER (111) handelt es sich dabei nicht um Cysten, sondern um Rupturen des Ohrknorpels traumatischen Ursprungs ohne Zerreissung grösserer Gefässe, nach KNAPP (108) auch um leichtere Formen von Perichondritis.

Regressive Ernährungsstörungen. Nekrose der Ohrmuschel kommt sowohl in der Form des trockenen als auch in der Form des feuchten Brandes vor, bald nur auf einzelne Theile der Ohrmuschel beschränkt, bald über die ganze Ohrmuschel ausgedehnt und selbst noch auf die Nachbartheile übergreifend. Am häufigsten entwickelt sich Gangrän der Ohrmuschel bei sehr herabgekommenen kleinen Kindern, die Typhus, acute Exantheme oder Diphtherie überstanden haben und meist gleichzeitig an eitriger Mittelohrentzündung leiden. Auch Noma wurde da manchmal beobachtet, in einem Fall auch von mir. Seltener ist das Auftreten von spontanem Brand und besonders bemerkenswerth eine Beobachtung von URBANTSCHITSCH (96) von spontaner symmetrischer Gangrän (RAYNAUD's) an den Ohrmuscheln. Decubitus der Ohrmuschel wurde von BOYER (97), RIEGLER (99) und MOOS (98) beschrieben. Verkalkung des Ohrknorpels kommt vor im höheren Alter und wurde wiederholt in Folge von vorausgegangenen Entzündungen (Perichondritis) beobachtet. In seltenen Fällen kommt es auch zur Verknöcherung des Ohrknorpels, und war es meist das hohe Alter, ausnahmsweise einmal auch vorausgegangene Perichondritis [KNAPP (106)] und einmal Erfrierung der Muschel [LINSMAYER (107)], die zu Verknöcherung führten. In dem Fall von SCHWABACH (105) allein fehlten alle diese ursächlichen Momente. Ablagerung harnsaurer Salze kommt nach GARROD (118) häufig in der oberen Hälfte der Muschel bei Gichtkranken vor.

Verletzungen der Ohrmuschel sind bei der exponirten Lage derselben nicht selten und je nach der einwirkenden Gewalt, Schlag, Stich, Schnitt, Schuss, Biss, Fall, Zerren am Ohr, Ueberfahrenwerden u. s. w. sehr verschiedener Art. Besondere Erwähnung verdienen die schon unter Othämatom beschriebenen Verletzungen, die meist in einem Bruch des Ohrknorpels mit Bluterguss zwischen Knorpel und Perichondrium bestehen, und die Amputationen der Ohrmuschel durch Ueberfahrenwerden. Häufig kommt es bei schweren Verletzungen der Ohrmuschel zu heftigen Entzündungen, die sich auch auf die Umgebung fortsetzen, zu länger dauernder Eiterung führen [KIRCHNER (114)] und deren Endresultat nicht selten eine bleibende Missstaltung der Ohrmuschel ist. Bei Abtrennungen der Ohrmuschel vom Gehörgang kann auch Atresie des Gehörganges eine Folge der Verletzung bilden.

§ 3. Aeusserer Gehörgang.

Circulationsstörungen. Hyperämie des äusseren Gehörganges findet sich bei gleichzeitiger Hyperämie der Ohrmuschel und der angrenzenden

Theile, besonders häufig aber bei Entzündungen des Mittelohres, des Warzenfortsatzes, ebenso auch bei höhergradigen Stauungen im Blutkreislauf bei Herz- und Lungenleiden.

Hämorrhagie. Blutextravasate in der Gehörgangsauskleidung und Blutungen aus dem Gehörgang kommen vor nach Verletzungen (siehe diese), im Greisenalter oft schon nach geringfügigen therapeutischen Eingriffen, so z. B. nach Ausspritzen des Ohres, nach Luftverdünnung im äusseren Gehörgang, bei starker Stauung im Kreislauf. Beim Erstickungstod kann es nach HOFMANN (1) und ZILLNER (2) zu Blutblasenbildung im äusseren Gehörgang und auch zu Blutungen in demselben kommen. Besonders bemerkenswerth sind die bei Hysterischen, sowie die zur Zeit der Menstruation im jugendlichen Alter sowohl wie auch zur Zeit des Climacteriums eintretenden Blutungen aus dem äusseren Gehörgange (vicariirende Menstruation). Sie wurden bisher schon wiederholt beobachtet, und kann die Blutung aus dem Gehörgang dabei mässig, auf wenige Tropfen beschränkt, aber auch so heftig sein, dass der Blutverlust gleich oder sogar grösser ist als bei einer normalen Menstruation. Die Blutung erfolgt dabei, ohne dass eine Continuitätstrennung nachzuweisen wäre, und wie DE ROSSI (4) und BARATOUX (10) beobachten konnten, kam das Blut aus den Mündungen einiger Ohrenschmalzdrüsen an der hinteren Gehörgangswand.

Entzündungen. Umschriebene Entzündung. Furunkel. Die umschriebene Entzündung des äusseren Gehörganges kennzeichnet sich durch eine meist im knorpeligen, selten im äusseren Theil des knöchernen Gehörganges auftretende Schwellung und Röthung der Gehörgangsauskleidung, die in einigen Tagen nach Entleerung eines Eiterpfropfes sich wieder zurückbildet. In manchen Fällen findet sich in der Umgebung des Furunkels eine ödematöse Schwellung der Haut, die bis auf die Ohrmuschel und die Wange sich erstrecken kann und ebenso auch nach innen bis auf das Trommelfell und wahrscheinlich auch manchmal bis in die Paukenhöhle reicht. Manchmal finden sich mehrere Furunkel in einem Gehörgang oder auch neben dem Furunkel im Gehörgang solche an anderen Stellen des Körpers. Mit der Entleerung des Eiters tritt meist Heilung ein, manchmal aber kommt es zur Bildung von Granulationen in der Durchbruchsöffnung des Eiters, ausnahmsweise auch zur Bildung von grösseren Abscessen, die durch die hintere Wand des Gehörgangs durchbrechen und am Warzenfortsatz erscheinen können. Der Furunkel entsteht im Gehörgang ebenso wie am übrigen Körper durch das Eindringen der pyogenen Staphylokokken in die Haarbälge [KIRCHNER (12), LÖWENBERG (13), SCHIMMELBUSCH (14)], seltener in die Talgdrüsen der unverletzten Haut. Nach den experimentellen Untersuchungen von SCHIMMELBUSCH (14) müssen die Staphylokokken mechanisch in die Haut eingerieben werden, was im Gehörgang durch Bohren und Kratzen mit verschiedenen, oft

unreinen Werkzeugen geschieht, wenn ein Furunkel entstehen soll. Das schon von BONNAFONT (15) und GRUBER (16) betonte, von ihnen sogar als epidemisch bezeichnete, gehäufte Vorkommen von Furunkelbildung im Ohre dürfte sich vielleicht durch ein zu gewissen Zeiten reichlicheres Vorhandensein der pyogenen Staphylokokken im atmosphärischen Staub erklären. Die Disposition, die durch gewisse Kachexien für die Erkrankung an Furunkel geschaffen wird, lässt sich nach SCHIMMELBUSCH (14) dadurch erklären, dass sie den Körper zu einem günstigeren Nährboden für die Staphylokokken gestalten. Häufig aber liegt die Ursache der Wiederkehr der Furunkelbildung in der mangelhaften Reinlichkeit.

Diffuse Entzündung kann auftreten durch mechanische und chemische Reize [Emplastrum cantharidum, ZAUFAL (18)], Einwirkung von Hitze oder Kälte, im Gefolge der acuten Exantheme. Häufig wurde diese Entzündung in der vorantiseptischen Zeit beobachtet im Anschluss an eitrige Mittelohrentzündungen, wahrscheinlich entstanden durch secundäre Infection bei der Behandlung. Die Auskleidung des äusseren Gehörgangs ist dabei hochgradig geröthet und geschwollen und mit einer mässigen Menge eines serös-eitrigen Secretes bedeckt, das bei heftigeren Formen auch blutig gefärbt sein kann. Die Entzündung erstreckt sich nach innen bis auf das Trommelfell, nach aussen bis auf die Ohrmuschel und den Warzenfortsatz, deren Grenzen nicht überschritten zu werden pflegen. Die Lymphdrüsen unter dem Ohre sind dabei geschwollen. In einigen Fällen dieser Entzündungsform wurde von ZAUFAL (20) und GRUBER (21) blaue, beziehungsweise smaragdgrüne Färbung des Eiters beobachtet und auch durch Uebertragung dieses Eiters auf andere Personen eine gleiche Entzündung mit gleich gefärbter Eiterung erzeugt. GRUBER (21) fand als Ursache der Färbung des Eiters den Bacillus pyocyaneus. Diffuse Entzündungen des äusseren Gehörganges kommen nach HESSLER's (22) und BLAU's (23) Beobachtungen auch zu Stande ohne eine eitrige Mittelohrentzündung in Folge von Kratzen und Bohren im äusseren Gehörgang mit unreinen Instrumenten, Haarnadeln, Ohrlöffeln u. dgl. An der Stelle der damit gemachten Verletzung entwickelt sich nach HESSLER (22) eine kleine Papel und von dieser ausgehend eine heftige Entzündung der Gehörgangsauskleidung, in deren Verlauf, ohne dass es zu Abscessbildung kommt, Abschwellung und Heilung eintritt.

Phlegmonöse Entzündung wird nur selten im äusseren Gehörgang beobachtet. In Folge derselben kann es zu Nekrose des Knochens und Knorpels im äusseren Gehörgang kommen.

Häufig geschieht es, dass Entzündungen von der Nachbarschaft her, so von der Parotis, den Warzenzellen, den Zellen in der oberen knöchernen Gehörgangswand, sich auf die Gehörgangsauskleidung fortsetzen und dass Abscesse aus diesen Theilen in den Gehörgang hinein durchbrechen. Bei den chronischen Formen von Otitis externa, besonders häufig

bei jenen, die im Gefolge eitriger Mittelohrentzündung auftreten, wird auch häufig die Epidermis zerstört, und kommt es zu Geschwürsbildung im äusseren Gehörgang von geringerer oder grösserer Ausdehnung. Der Verlauf und die Ausgänge dieser sind verschieden, je nach der Dauer und dem Verlauf der ursächlichen Krankheitsprocesse. Bei längerer Dauer kann es zu tiefer greifenden Störungen kommen, zu Granulationsbildung im äusseren Gehörgang, die Granulationen können einander von den Gehörgangswänden entgegenwachsen, sich vereinen und so im weiteren Verlauf zu Verbindung der gegenüber liegenden Wände durch Bindegewebsstränge, ja selbst zu vollständigem Verschluss des Gehörganges durch Narbengewebe, zu einer bindegewebigen Atresie des Gehörganges führen. In ähnlicher Weise entsteht auch nach vorausgegangenen Verletzungen, z. B. nach Abreissen der Ohrmuschel [Bishop (31)], Atresie des Gehörganges. Die Atresie ist entweder nur auf eine kleine Stelle beschränkt und verschliesst membranartig den Gehörgang, oder es ist ein grösserer Theil oder der ganze Gehörgang durch Bindegewebe verschlossen. Einen Fall letzterer Art beschreibt Politzer (25). In anderen Fällen wieder kommt es blos durch die Verdickung der Wände des Gehörganges zu einer ringförmigen Strictur, die entweder nur mehr bindegewebiger Natur sein kann, oder in Folge von chronischer Periostitis und consecutiver Hyperostose der knöchernen Gehörgangswände auch als knöcherne Strictur bezeichnet werden muss. Letztere entsteht auch häufig nach Entzündungen des Mittelohres, die zu Caries, Nekrose und Ausstossung von Sequestern des Knochens geführt hatten. Selten ist ein vollständiger Verschluss des Gehörganges durch eine Knochenplatte, eine knöcherne Atresie; doch liegen auch darüber schon mehrere Beobachtungen vor von Moos (27), Ayres (28), Burnett (29) u. A. Eine cariöse Zerstörung des Knochens wird besonders häufig bei chronischer Mittelohrentzündung an dem innersten Theil der oberen und hinteren Gehörgangswand beobachtet, und sind es im ersten Fall die Eiterungen aus dem Kuppelraum, im letzteren die aus dem Antrum mastoideum, die zu Caries der knöchernen Gehörgangswand führen.

Keratosis (desquamative Entzündung, Cholesteatom). In Folge länger dauernder Entzündung in der Auskleidung des äusseren Gehörganges, wie sie namentlich in Folge chronischer Entzündung der Mittelohrauskleidung und des Trommelfelles auch auf die äussere Schicht des Trommelfelles und die Wände des knöchernen Gehörganges sich fortsetzt, kommt es zu einer starken Wucherung der Malpighi'schen Schicht der Epidermisbekleidung des Gehörganges und zu einem lebhaften Abstossen der oberflächlichen Epidermislamellen. Diese sammeln sich dann im Gehörgang an und bilden zwiebelschalenartig geschichtete Massen, die aus perlmutterartig glänzenden Epidermislamellen mit eingestreuten Cholestearintafeln bestehen. Durch Vermehrung dieser Massen wird nach

und nach das Lumen des knöchernen Gehörganges ausgefüllt, und kann es weiter auch zur Ausweitung des Lumens des Gehörganges durch Druckusur des Knochens und selbst zu einem Hineinwachsen in die Räume des Mittelohres, wie ich in einem Falle beobachtete, kommen. Durch den Reiz, den angesammeltes Ohrenschmalz, sowie auch in seltenen Fällen Fremdkörper (eigene Beobachtung), auf die unterliegende Epidermis ausüben, kommt es manchmal gleichfalls zu einer Keratosis, und finden sich dann die Cerumenpfröpfe umgeben von den beschriebenen Massen. In dem Fall von Fremdkörper war es zu einer umschriebenen Ausweitung des Gehörganges gekommen, und bildeten sich die geschichteten Epidermismassen an dieser Stelle nach Entfernung des Fremdkörpers noch durch mehrere Jahre.

Croupöse Entzündung tritt nach Bezold (39) entweder spontan oder im Verlauf einer Otitis externa oder media auf, und kommt es dabei zur Ausscheidung einer geronnenen Faserstoffmembran auf der äusseren Oberfläche des Trommelfelles oder des knöchernen Gehörganges oder auf beiden zugleich. Die Entfernung dieser Membran gelingt leicht, doch wiederholt sich die Bildung einer gleichen Membran gewöhnlich mehrmals. Die Oberfläche der Cutis zeigt sich nach Entfernung der Membran geschwollen, stark injicirt, stellenweise auch excoriirt. Die mikroskopische Untersuchung der Membranen ergab in den oberflächlichen Lagen grösstentheils amorphen Faserstoff, in den tieferen Schichten zahlreiche Mikrokokken und Zoogloeahaufen, ausserdem auch reichlich Eiterkörperchen und stellenweise auch Epidermiszellen.

Diphtheritische Entzündung. Bei diphtheritischer Entzündung des äusseren Gehörganges erscheint derselbe mit einem grauweissen, festhaftenden Exsudat bedeckt, das sich von der Unterlage nur schwer ablösen lässt. Die Haut ist darunter wund, geschwürig, und erneuert sich der Belag sehr bald wieder. Häufig pflegt auch die Ohrmuschel in gleicher Weise erkrankt zu sein. Diese Erkrankung wurde häufig im Anschluss an eine Diphtherie der Nase und des Rachens beobachtet, die sich durch die Tuba Eustachii auf die Paukenhöhle und den äusseren Gehörgang fortsetzte. In einzelnen Fällen wurde auch eine primäre Diphtherie des äusseren Gehörganges beobachtet ohne eine gleiche Erkrankung im übrigen Körper, oder folgte, wie dies Blau (45) in einem Fall beobachten konnte, Diphtherie des Rachens erst 5 Tage später der Diphtherie des äusseren Gehörganges.

In den Fällen primärer Diphtherie des Gehörganges dürfte die Infection durch kleine Excoriationen erfolgen oder im Anschluss an eine Entzündung des äusseren Gehörganges. Im weiteren Verlauf werden die Membranen abgestossen, und erfolgt die Heilung des in grösserer Ausdehnung exulcerirten Gehörganges durch Narbenbildung, wobei Verengerung oder selbst vollständiger Verschluss des Gehörganges [Schwartze (47)] die Folge sein können.

Infectiöse Granulome. Tuberculose kommt im Anschluss an höhergradige Tuberculose des Mittelohres durch Fortschreiten derselben auf den Gehörgang zu Stande, ebenso wird Lupus des äusseren Gehörganges häufig im Anschluss an einen Lupus der Ohrmuschel beobachtet. Eine primäre Tuberculose des Gehörganges wurde bisher nicht beobachtet.

Syphilis. Ein syphilitischer Primäraffect an der vorderen Gehörgangswand wurde von ZUCKER (49) beschrieben, und war die Uebertragung durch Küsse erfolgt. Häufig wurden secundäre Erscheinungen der Syphilis im äusseren Gehörgang beobachtet, so besonders häufig Condylome. STÖHR (52) sah davon allein in 3 Jahren 14 Fälle. Sie bilden sich meist bei weiblichen Individuen und meist einseitig bei Personen mit engem Gehörgang, welche auch sonst an manifesten Symptomen der Syphilis leiden, und wird ihr Entstehen begünstigt durch Unreinlichkeit und gleichzeitig bestehende Otorrhoe. Aus schmutzig braunrothen Flecken entwickeln sich nach und nach flache Infiltrate und aus diesen die Condylome, die meist an der Oberfläche exulcerirt sind. Sie können den Gehörgang ganz erfüllen und zu Verwechslung mit Polypen Anlass geben. Nach längerem Bestehen kann auch ohne Behandlung eine Rückbildung zu Stande kommen, und bleibt eine pigmentirte Narbe an der erkrankt gewesenen Stelle zurück. In den tieferen Partien des Gehörganges, besonders wenn die Condylome ringförmig den Gehörgang umgeben, kann wegen der tiefgreifenden Infiltration des Coriums auch eine bleibende Verengerung des Gehörganges die Folge dieser Erkrankung sein [v. TRÖLTSCH (56)]. Seltener werden Geschwüre im äusseren Gehörgang beobachtet, und können diese sowohl ein- als beiderseitig, sowohl bei gleichzeitiger Mittelohrentzündung als auch ohne diese beobachtet werden. Auch die Geschwüre, die meist mit einem schmutzig weisslichen Belag versehen sind, können ringförmig den Gehörgang umgeben [SCHWARTZE (51)] und mit ihrer Heilung gleichfalls zu einer Verengerung des Gehörganges führen. RAVOGLI (54) sah in einem Fall auch ein tuberkulöses Syphilid von der seitlichen Halsgegend in den äusseren Gehörgang sich erstrecken und auch auf das Trommelfell übergreifen.

Progressive Ernährungsstörungen. In Folge chronischer Entzündung der Auskleidung des äusseren Gehörganges, worunter die chronischen Ekzeme besonders zu erwähnen sind, kommt es zu einer Hypertrophie der Cutisauskleidung, bei tiefergreifenden Entzündungen auch zu Hyperostose der Gehörgangswände.

Cysten kommen im äusseren Gehörgang vor in Form des Miliums als kleine, hirsekorngrosse, milchweisse, in die Haut eingestreute Knötchen und in der Form des Atheroms.

Selten wurden im äusseren Gehörgang Warzen, Papillome, Fibrome (62, 63) und Chondrome beobachtet. Letztere bilden kleine, rundliche, linsen- bis haselnussgrosse, oder auch stachelförmige Ge-

schwülste, die entweder nur im Gehörgang oder gleichzeitig mit Chondromen in anderen Körpergegenden vorkommen [Gruber (65)] oder aber von der Parotis her secundär in den Gehörgang hineinwachsen.

Osteome (Exostosen). Die Exostosen des äusseren Gehörganges erscheinen gewöhnlich als breit aufsitzende, rundliche oder planconvexe Geschwülste, die sich knochenhart anfühlen und von dünner, sonst aber normaler Haut überzogen sind. Nur selten sind sie gestielt. Sie bestehen meist aus compactem, elfenbeinhartem, manchmal aber auch aus spongiösem Knochen, der in seltenen Fällen auch Höhlenbildung zeigen kann [Autenrieth (79), Hansen (80)]. Am häufigsten sitzen sie an der hinteren Wand des knöchernen Gehörganges, und wenn mehrere vorhanden sind, sitzen sie gewöhnlich einander gegenüber, die eine an der hinteren, die andere an der vorderen Wand, wenn drei, so nehmen sie meist jede ein ungefähr gleiches Segment des Gehörganges ein, so dass sich die Spitzen der Exostosen gegenseitig berühren. Der häufigste Sitz der Exostosen ist im Beginn des knöchernen Gehörganges, wo er an den knorpeligen anschliesst, seltener in den tieferen Theilen des Gehörganges. Bemerkenswerth ist, dass sie in manchen Fällen völlig symmetrisch in beiden Gehörgängen entwickelt sind. Letzteres wird auch manchmal bei Exostosen beobachtet, die am inneren Ende der oberen Gehörgangswand gegenüber der Membrana flaccida, entsprechend den Stellen, an denen der Annulus tympanicus mit der Schuppe des Schläfebeins verwachsen ist, ihren Sitz haben [Moos (69)]. Die Entwicklung dieser Geschwülste findet gewöhnlich erst in späterem, seltener in jugendlichem Alter [Field (81), Orne Green (82), Wagenhäuser (83)] und meist ganz unmerklich und allmählich statt, auch pflegen sie, wenn sie eine gewisse Grösse erreicht haben, sich gewöhnlich nicht mehr zu vergrössern. In einzelnen Fällen wurde beobachtet, dass sie sich im Verlauf weniger Monate entwickelt hatten. Mehrfache Exostosen in einem Gehörgange wachsen gewöhnlich nur so lang, bis sie sich gegenseitig berühren, und sie können bei Eiterung im Mittelohre zuweilen einen für den Träger gefährlichen Verschluss des Gehörganges bewirken.

Für die Entstehung der Exostosen werden verschiedene Ursachen angeführt, häufig aber ist eine solche nicht zu erheben. So wird von Schwartze (84) eine hereditäre Anlage beschuldigt, und wurde auch von Kessel (76), Kirchner (77) und Blake (73) ein hereditäres Vorkommen von Exostosen beobachtet. Häufig finden sich neben der Exostose noch Entzündungen des äusseren und mittleren Ohres oder Zeichen vorausgegangener Entzündungen, die zu dem Schluss berechtigen, dass die Exostosen in Folge der Entzündung entstanden sind. Nach Virchow (75) handelt es sich bei dem Entstehen vieler Exostosen um irritative Störungen der normalen Knochenentwicklung, und dürften in diese Reihe auch die von Moos (69) zuerst beschriebenen Exostosen am inneren Ende des

äusseren Gehörganges gehören. Endlich wurden noch Syphilis, Gicht, Rheumatismus und Alkoholmissbrauch, wohl meist mit Unrecht, als Ursachen der Exostosenbildung angesehen [TOYNBEE (70), GRUBER (60)]. Häufig wurden Exostosen in den Schädeln der Ureinwohner Amerikas beobachtet von SELIGMANN (67), VIRCHOW (75), TURNER (85), BLAKE (73) u. A., und erklärt VIRCHOW (75) das häufige Auftreten der Exostosen in den Gehörgängen der alten Peruaner gleichfalls, wie oben schon angegeben, durch excessive Wucherungen an Stellen, welche zur Ossification schreiten.

Angiom wurde mehrmals im Gehörgang beobachtet und zwar meist das Angioma simplex oder die Teleangiectasie, die jedoch häufiger noch sich von der Ohrmuschel auf den Gehörgang fortsetzt, wie auch das cavernöse Angiom und das Lymphangiom [WEYDNER (87)].

Ein Osteosarkom, das vom Periost des Gehörganges ausging, beschrieb BUCK (88). GRUBER (60) beobachtete sowohl Fibrosarkom als auch Rundzellensarkom des Gehörganges, und griffen besonders die letzteren rasch auf die Nachbarschaft über. Ebenso können auch Sarkome der angrenzenden Theile sich auf den Gehörgang fortsetzen.

Adenom der Talgdrüsen wurde von KLÜGEL (89) zweimal am Eingang in den äusseren Gehörgang gefunden.

Epitheliom (90—95) nahm wiederholt seinen Ausgang von der Auskleidung des äusseren Gehörganges. Aus einem kleinen Knötchen entwickelt sich ein unregelmässig zerklüftetes Geschwür, das entweder rascher oder langsamer sich vergrössert, und werden nach und nach die Paukenhöhle, die Ohrmuschel und auch die weiteren Theile der Umgebung von Carcinom ergriffen. Ebenso kann auch secundär von den Nachbartheilen aus der Gehörgang von Carcinom ergriffen werden.

Regressive Ernährungsstörungen. Atrophie der knorpeligen Gehörgangswände wird beobachtet im höheren Alter und führt zu einer schlitzförmigen Verengerung des Gehörganges in Folge von Aplasie der Haut und des Knorpels und Collaps der Wände. v. TRÖLTSCH (96) fand auch bei alten Leuten häufig die vordere untere Wand des knöchernen Gehörganges sehr dünn und durchscheinend und in einzelnen Fällen auch kleine Defecte und Löcherchen daselbst, die durch senilen Knochenschwund entstanden waren.

Nekrose des knöchernen Gehörgangs kann auf einen Theil desselben beschränkt [v. TRÖLTSCH (96)] vorkommen, oder auch das ganze Os tympanicum mit oder ohne Nekrose der angrenzenden Theile betreffen. Sie entsteht meist nur bei Kindern in Folge länger dauernder eitriger Processe, und ist besonders bei den Fällen von Nekrose des ganzen Os tympanicum bemerkenswerth, dass es sich meist um Kinder in den ersten Lebensjahren handelte, die an eitriger Mittelohrentzündung und gleichzeitiger hereditärer Lues litten, so in 2 Fällen von WREDEN (97), in einem von GRUBER (98) (beim zweiten von GRUBER (98) wird nur Scro-

phulose angegeben) und in einem von BEZOLD (99). Ich selbst fand bei einem 2½ Monate alten Kinde, das an hereditärer Lues, Perforation der knorpeligen Nasenscheidewand und beiderseitiger Otorrhoe gelitten hatte, bei der Section auf einer Seite den Annulus tympanicus und den angrenzenden Theil der Schuppe nekrotisch und schwarz verfärbt.

Gangrän des Gehörganges wurde von WREDEN (97) in mehreren Fällen bei sehr herabgekommenen Kindern nach Masern, oder Kindern, die mit Lues behaftet waren, beobachtet. Die Wände des Gehörgangs sind in eine stinkende, schwarzbraune Pulpa verwandelt und greift die Gangrän gewöhnlich vom Mittelohr her auf den Gehörgang über. SCHUBERT (101) beobachtete einmal Gangrän des Gehörgangs und dadurch bedingten narbigen Verschluss bei einem an einer der acuten multiplen Hautgangrän ähnlichen Hautkrankheit leidenden Mann.

Verkalkung und Verknöcherung. Bei alten Leuten kommt es nach Beobachtungen von NOLTENIUS (125) zur Bildung von Knocheninseln in der knorpeligen Wand des Gehörganges, und liegen diese in der vorderen Wand zwischen den Santorinischen Einschnitten und zwischen diesen und dem knöchernen Theil des Gehörgangs. Nach POLITZER (66) wurde ein ähnlicher Fall auch von POLLAK beobachtet. Auch in Folge von chronischen Entzündungen kann es in den Wänden des Gehörgangs zu Kalkablagerung und Ossification kommen (s. Entzündung).

Continuitätstrennungen, Parasiten und Fremdkörper. Continuitätstrennungen im äusseren Gehörgang können durch directe oder indirecte Einwirkung einer Gewalt entstehen. Zu den ersteren, durch directe Gewalt, sind zu zählen die Verletzungen der Auskleidung des Gehörgangs durch Eindringen von Baumzweigen und anderen Gegenständen, durch Bohren im Gehörgang mit verschiedenen Werkzeugen u. dgl., und erlangen die so entstandenen Verletzungen nur in seltenen Fällen, in denen darauf höhergradige Entzündung des Gehörgangs und Nekrose des Knochens [KIRCHNER (103)] oder Meningitis [TOYNBEE (70)] folgt, eine grössere Bedeutung. Ferner kommen vor Verletzungen durch ätzende Flüssigkeiten, durch Projectile von Schusswaffen und durch stechende Instrumente. Durch Zerren an der Ohrmuschel können tiefe Risswunden im Gehörgang entstehen, [KOLL (104)] und durch stärkere Gewalteinwirkung auch Abtrennung des knorpeligen vom knöchernen Gehörgang erfolgen [HEDINGER (105)]. Fracturen der vorderen knöchernen Gehörgangswand entstehen durch Fall oder Schlag auf das Kinn oder auch durch Contrecoup beim Fall auf das Hinterhaupt [WILLIAMS (107)]. Die einfachen Brüche heilen meist ohne Folgen, die complicirten oft mit Verengerung des Gehörgangs. WAGENHÄUSER (106) sah einmal eine Exostose sich an der Fracturstelle bilden. Meist sind die Fracturen einseitig, doch in seltenen Fällen auch doppelseitig [SCHWARTZE (47)]. Bei Fracturen der Schädelbasis kann sich die Fractur auch auf den äusseren Gehörgang erstrecken; es

kann in Folge dessen aber auch bei auf die Gehörgangswand beschränkter Fractur Gehirnmasse aus dem äusseren Gehörgang austreten.

Parasiten. Von pflanzlichen Parasiten finden sich im Gehörgang häufig Schimmelpilze und zwar besonders häufig die verschiedenen Aspergillusarten: Aspergillus fumigatus, A. niger und flavescens. Ziemlich häufig auch Verticillium Graphii [nach SIEBENMANN (116) wahrscheinlich identisch mit dem Hallier'schen Stemphylium und dem Trichothecium Steudener's]. Ausserdem wurden beobachtet Eurotium repens, das sich häufig auf Cerumen findet, ohne besondere Symptome zu machen, Aspergillus nidulans, Penicillium minimum und Mucor septatus [SIEBENMANN (116)], Mucor corymbifer [WAGENHÄUSER (115)] und Eurotium malignum [LINDT (117)].

Die Schimmelpilze erscheinen meist in den tieferen Theilen des Gehörgangs und auf dem Trommelfell als weisser, gelblicher oder auch schwarz punktirter Belag, über den zuweilen deutlich die Pilzfäden mit ihren Köpfchen rasenförmig vorragen. Bei der Entfernung werden die oberflächlichen Schichten der Epidermis mit dem eingelagerten Mycelium als weiche, filzartige Häute mitentfernt. Die Gehörgangswände erscheinen dann geröthet und etwas geschwollen. Die Entwicklung der Pilze erfolgt nicht in einem normalen Gehörgang, erst wenn die Haut desselben längere Zeit feucht erhalten oder durch irgend welche Mittel gereizt wird, so besonders häufig durch Oeleinträufelungen [BEZOLD (113)] oder wenn nach Mittelohrentzündungen die Wände noch mit einem mehr serösen, nicht zersetzten Secret bedeckt sind, kommt es leicht zur Entwicklung der aus der Luft so häufig hineinfallenden Coccidien der Aspergillusarten. Gewöhnlich sitzen die Pilze auf der Oberfläche des freigelegten Rete oder selbst des Coriums, ohne jedoch in letzteres einzudringen. Die Mycelien der tieferen Schichten (Thallus) können jedoch von den Zellen des Rete Malpighi umwachsen werden. In Folge der Pilzwucherung kommt es zu einer oberflächlichen Entzündung der Gehörgangswände und des Trommelfells, ja nach BEZOLD (113) und POLITZER (66) selbst zu einer Perforation des Trommelfells. Häufig sind Recidive nach Entfernung der Pilze, da leicht Keime zurückbleiben, die sich bald zu einem neuen Pilzrasen entwickeln. Die eingehendsten Untersuchungen über diese Parasiten verdanken wir neuerdings SIEBENMANN (116).

KIRCHNER fand bei Pityriasis versicolor Microsporon furfur als Ursache (er sah auch Psoriasis im äusseren Gehörgang).

Valentin (119) fand Soorpilz im äusseren Gehörgang und in der Paukenhöhle bei einem Mädchen, bei dem sich diese Pilze auch auf der Schleimhaut des harten Gaumens und der hinteren Rachenwand fanden. Von thierischen Parasiten im Ohr des Menschen wurde Acarus folliculorum beobachtet [HENLE (120)]. Im Ohreiter entwickeln sich manchmal auch die Larven von Muscida lucilia und sarcophaga.

Fremdkörper gelangen häufig in den äusseren Gehörgang, sei es nun zufällig, oder indem sie absichtlich besonders von kleinen Kindern beim Spielen hineingebracht werden. So werden häufig im Gehörgang gefunden: Bohnen, Erbsen, Getreidekörner, Strohhalme, Stücke von Zwiebeln, Kirschkerne, Blätter, Papierklümpchen, Schieferstifte, Steinchen, Glaskorallen, Haare, Bleistiftknöpfchen u. s. w. Von lebenden Thieren, die zufällig hineingelangen, sind zu nennen: Flöhe, Wanzen, Schaben, Käfer u. s. w. Mit Ausnahme der lebenden Thiere, die starke Reizung und Hyperämie der Gehörgangswände hervorrufen, machen die übrigen in der Regel keine besonderen Störungen, können aber durch ungeschickte Extractionsversuche und die dadurch gesetzten Verletzungen, denen häufig heftige Entzündungen folgen, selbst das Leben in Gefahr bringen.

Cerumenpfröpfe erreichen häufig durch ihre Grösse eine pathologische Bedeutung. Sie können den ganzen Gehörgang ausfüllen und bestehen aus dem Secret der Ceruminaldrüsen, der Talgdrüsen, aus abgelösten Epidermisschollen und Haaren, die sich im Gehörgange abstiessen. Sie sind oft ungewöhnlich hart und enthalten auch zahlreiche Bacterien [Rohrer (121)], so dass es nicht Wunder nehmen darf, wenn in ihrer Umgebung eine Reizung, oft auch eine leichte oberflächliche Entzündung zu einer stärkeren Proliferation der Epidermis führt. Der Pfropf wird dann ganz von concentrisch geschichteten Hornlamellen umgeben. Grosse Pfröpfe können durch Druck zu einer starken Einwärtswölbung und zu Atrophie des Trommelfells, sowie auch zu einer Ausweitung des knöchernen Gehörgangs durch Usur des Knochens führen. Begünstigt wird die Bildung von Cerumenpfröpfchen durch entzündliche Zustände im Mittelohr, die mit Hyperämie der Gehörgangsauskleidung einhergehen.

Concretionen aus kohlensaurem und phosphorsaurem Kalk, sogenannte Otolithen, wurden von Voltolini (122), Courtes (123) und Bezold (124) gefunden. Nach einer Untersuchung Waldeyer's bestanden sie in einem Fall von Voltolini (122) aus feinkörnigem Detritus mit Bacterien, Fettsäurekrystallen und Kalkconcrementen.

§ 4. Trommelfell.

Die Erkrankungen des Trommelfelles sind selten primäre und selten auf das Trommelfell beschränkt; in der grossen Mehrzahl der Fälle, in denen das Trommelfell erkrankt gefunden wird, hat die Erkrankung von der Paukenhöhle oder vom Gehörgang her auf das Trommelfell übergegriffen, dessen Schleimhaut- und Cutisschicht directe Fortsetzungen der entsprechenden Schichten der Paukenhöhle und des Gehörganges sind.

Circulationsstörungen. Hyperämie des Trommelfelles kann in verschiedenem Grade auftreten. Bei dem geringsten Grade derselben ist nur das Gefässbündel injicirt, das von der oberen Wand des Gehörganges auf das Trommelfell übergeht und in der Cutisschicht längs des Hammer-

griffes nach abwärts zieht. Bei einem höherem Grade der Hyperämie sind auch die Randgefässe des Trommelfelles, die längs der Peripherie desselben ziehen, und bei noch höherem Grade auch die radiären Gefässe, die diese beiden Gefässbündel mit einander verbinden, injicirt und stark mit Blut gefüllt. Das Trommelfell erscheint dann von einer diffus rothen Farbe. Aehnlich verhält es sich an der inneren Seite des Trommelfelles. Es kann nur die eine Seite oder können beide Seiten in gleichem Maasse hyperämisch sein. Beim Lebenden entsteht oft schon eine Hyperämie des Trommelfelles nach mässigen Reizen, die auf den Gehörgang wirken, so z. B. nach längerem Berühren desselben mit dem Ohrtrichter. An der Leiche findet sich Hyperämie des Trommelfelles als Begleiterscheinung acuter und chronischer Entzündungen des äusseren Gehörganges und der Paukenhöhle und ausserdem auch bei gleichzeitiger Hyperämie der Kopfgefässe.

Hämorrhagien kommen in Form von kleinen, punktförmigen oder auch mehr ausgebreiteten Extravasaten in der Cutisschicht sowohl, wie auch in der Schleimhautschicht, manchmal auch in beiden zugleich, vor. Seltener findet man sie in der Membrana propria. Sie entstehen nach Verletzungen, nach Luftverdichtung oder Luftverdünnung im äusseren Gehörgang, bei Erhängten und beim Erstickungstod, durch die Luftdouche, durch starke Hustenstösse, Eindringen von Mageninhalt beim Erbrechen in die Paukenhöhle, bei gewissen hämorrhagischen Formen von Mittelohrentzündung, so bei Influenza und den acuten Infectionskrankheiten, und endlich bei vielen Erkrankungen des Körpers, bei denen es auch in anderen Organen zu Blutaustritten kommt, so bei Scorbut, Endocarditis, Diphtherie und Nephritis. Im weiteren Verlauf machen die Blutextravasate des Trommelfelles dieselben Veränderungen durch, wie die an anderen Körperstellen. Bemerkenswerth ist nur bei den subepidermoiden Extravasaten, dass sie manchmal von ihrem ursprünglichen Sitz allmählich immer weiter gegen die Peripherie bis auf die Wand des Gehörganges wandern, wie dies von v. Tröltsch (5) zuerst beschrieben wurde. Es existiren für dieses Wandern verschiedene Erklärungen; nach Wendt (7) geschieht es durch Verschiebung des Epithels, Politzer (26) führt es auf ein excentrisches Wachsthum des Trommelfelles und Kessel (7) auf eine langsame Fortbewegung des in die Lymphgefässe ergossenen Blutes zurück.

Embolien in den Gefässen des Trommelfelles beobachtete Trautmann (6) bei frischer Endocarditis, und Schwartze (9) führt den Zerfall des Trommelfelles bei Pyämie gleichfalls auf Embolien zurück.

Entzündungen. Acute Entzündung. Die acute Entzündung des Trommelfelles ist nur selten eine primäre, in der grossen Mehrzahl der Fälle, in denen sie zur Beobachtung kommt, hat das Trommelfell secundär an der Entzündung der Paukenhöhle oder des äusseren Gehörganges theilgenommen. Darnach, sowie auch nach dem Grade, in dem die Ent-

zündung auftritt, werden die pathologischen Veränderungen, die das Trommelfell dabei zeigt, verschieden sein. Bei den Entzündungen geringeren Grades, die vom äusseren Gehörgang ausgehen, wird mehr die Cutisschicht des Trommelfelles, bei den von der Paukenhöhle ausgehenden mehr die Schleimhautschicht pathologisch verändert sein. Erreicht die Entzündung einen höheren Grad, so nehmen alle Schichten des Trommelfelles, sowie auch die angrenzenden Theile der Auskleidung des äusseren Gehörganges und die Schleimhautauskleidung der Paukenhöhle daran Theil. Wir finden dann die Epidermis mehr oder weniger aufgelockert, wenig oder gar nicht mehr glänzend, die Cutisschicht stark hyperämisch und geschwollen, wodurch die Grenzen der Gehörknöchelchen verdeckt und die normalen Krümmungsverhältnisse ausgeglichen werden. Das Trommelfell erscheint dadurch flacher. Bei höheren Graden der Entzündung ist das Trommelfell stark geschwollen und geröthet, die Epidermis aufgelockert und in kleineren oder grösseren Stücken abgehoben. Nach ihrer Entfernung erscheint das Trommelfell als eine dunkelrothe Platte, und die Grenze zwischen Trommelfell und Gehörgang, da letzterer in seinem innersten Theil ebenso verändert ist, ist oft nicht mehr zu erkennen. Von der Innenseite her gesehen ist das Trommelfell ebenfalls in verschiedenem Grade geschwollen und geröthet, bei geringerem Grade besonders längs des Hammergriffes, der Peripherie des Trommelfelles und der v. Tröltsch'schen Taschen, bei höheren Graden aber mehr gleichmässig geschwollen und geröthet, und sind die v. Tröltsch'schen Taschen dabei theils durch Exsudat, theils durch die geschwollene Schleimhaut verlegt. Mikroskopisch finden sich die Hornschicht der Epidermis in Lamellen abgehoben, die Cutisschicht entzündlich infiltrirt und ihre Gefässe sehr stark gefüllt, in der Schleimhautschicht die gleichen Veränderungen, ihr Epithel erhalten oder auch zum Theil verloren gegangen. Die Eigenschicht des Trommelfelles nimmt an der Entzündung weniger Antheil, und nur wenn diese einen höheren Grad erreicht, kann man auch Rundzellen zwischen ihren Fasern nachweisen. Letztere sind manchmal auch wie gequollen und erweicht [Schwartze (10)], wodurch das Trommelfell an Widerstandsfähigkeit verliert und leichter zerreisslich wird. Nicht selten kommt es bei der Entzündung des Trommelfelles zu einer umschriebenen Ansammlung eines serösen Secrets in der Cutisschicht, durch die die Epidermis in Form von Blasen abgehoben wird. Auch kleine umschriebene Abscesse können in ähnlicher Weise im Trommelfell sich bilden. Sie wurden von Wilde (8) zuerst beschrieben, finden sich einzeln oder mehrere zugleich und erscheinen als kleine umschriebene Erhabenheiten des Trommelfelles von gelblicher Farbe. Nach ihrer Eröffnung entleert sich ein Tropfen Eiter, und bleibt an dieser Stelle ein Geschwür, oder es kann auch daselbst zu einem Durchbruch des Trommelfelles kommen. Besonders häufig findet sich Blasenbildung bei den

hämorrhagischen Formen der Mittelohrentzündung und ist der Inhalt der Blasen blutig-serös oder blutig-eitrig.

Die chronische Entzündung des Trommelfells kommt selten als selbständige Erkrankung vor, häufig jedoch in Verbindung mit gleichen Processen in der Auskleidung des äusseren Gehörgangs und der Paukenhöhle, so insbesondere häufig bei der chronisch-katarrhalischen und chronisch-eitrigen Mittelohrentzündung. Die pathologischen Veränderungen sind in den verschiedenen Gewebsschichten des Trommelfells verschieden. In der das Trommelfell bedeckenden Epidermisschicht kommt es zu einer stärkeren Wucherung des MALPIGHI'schen Netzes, das bedeutend an Mächtigkeit zunimmt und von dem lange Retezapfen in die verdickte Cutis in die Tiefe laufen. Mit der stärkeren Wucherung der Reteschicht ist eine starke Abstossung der Hornschicht verbunden, und können dadurch Bildungen entstehen, wie sie oben im Kapitel Keratosis des äusseren Gehörgangs beschrieben wurden. Andererseits kann es auch zu umschriebener Bildung von Epithelperlen in dem Winkel zwischen äusserem Gehörgang und Trommelfell kommen durch centrale Verhornung in verlängerten Retezapfen, die gerade hier eine besondere Länge erreichen [HABERMANN (15)]. In gleicher Weise dürften durch centrale Verhornung in verlängerten Retezapfen auch die von URBANTSCHITSCH (20) und POLITZER (21) beschriebenen Epithelperlen und die von KÜPPER (18) und GRUBER (19) beobachteten kleinen Cholesteatome am Trommelfell ihre Entstehung gefunden haben.

Die Cutisschicht nimmt an der chronischen Entzündung in gleicher Weise Theil. Neben mehr weniger dichter Rundzelleninfiltration kommt es zu einer starken Proliferation ihrer Zellen und weiter zu einer Bindegewebszunahme, zu einer Verdickung der Cutisschicht, wobei die Gefässe stark gefüllt und auch theilweise durch Neubildung vermehrt sind. Bei höheren Graden der Entzündung, namentlich wenn durch längere Zeit Eitermassen, die sich aus der Paukenhöhle über das Trommelfell ergiessen, darauf liegen bleiben, kommt es zu einer Zerstörung des Epithels und zu Granulationsbildung in der Cutisschicht. Diese Granulationen können eine bedeutende Grösse erreichen und auch die Form von Polypen annehmen. Hier muss auch einer Entzündungsform des Trommelfells gedacht werden, die von NASILOFF (16) und KESSEL (17) als Myringitis villosa beschrieben wurde. Ersterer fand an der äusseren Seite des Trommelfells neben Neubildung von gefässreichem Bindegewebe papilläre Auswüchse oder Zotten von 0,06—0,25 mm Länge, die von Plattenepithel überzogen waren. Die von KESSEL (17) beschriebenen Zotten enthielten Gefässschlingen und waren nach KESSEL's (17) Angabe von einem einschichtigen Cylinderepithel mit eigenthümlichen Formverschiedenheiten überzogen.

Die Eigenschicht des Trommelfells spielt bei den Entzündungsprocessen eine vorwiegend nur passive Rolle. Ihre Fasern werden bei

höheren Graden der Entzündung theils ganz zerstört, theils in verschiedener Weise und Richtung verschoben und durch die Producte der Entzündung auseinander gedrängt.

In der Schleimhautschicht sind die Veränderungen durch die chronische Entzündung ähnlich denen in der Cutisschicht. Bei geringeren Graden der Entzündung kommt es zu Verdickung durch Bindegewebszunahme, bei den mehr eitrigen Formen der Entzündung zu oberflächlichen Ulcerationen und Bildung von Granulationen, aus denen sich bei langer Dauer des Krankheitsprocesses auch Polypen entwickeln können. An den Trommelfellen, besonders von Kindern, sieht man häufig papillenförmige Erhebungen der entzündeten Schleimhaut. Nach Ablauf der Entzündung können bindegewebige Adhäsionen zwischen dem Trommelfell und den Wänden der Paukenhöhle zurückbleiben und nach chronischer eitriger Entzündung häufig auch Cysten in der Schleimhaut. Sehr häufig aber kommt es zu einer bleibenden Verdickung des Trommelfells, entweder nur an umschriebenen Stellen, besonders in der peripheren Zone, oder des ganzen Trommelfells. Das Trommelfell ist an den verdickten Stellen weniger durchscheinend, trüber, von hellgrauer bis milchweisser Farbe, und bei der mikroskopischen Untersuchung findet sich eine starke Verdickung der Schleimhautschicht, die grösstentheils nur aus mächtigen Zügen faserigen Bindegewebes besteht. Auch in der Cutisschicht kann gleichzeitig eine ähnliche Bindegewebszunahme Platz greifen. Ein Beispiel hochgradigster Verdickung des Trommelfells ist abgebildet in Fig. 1.

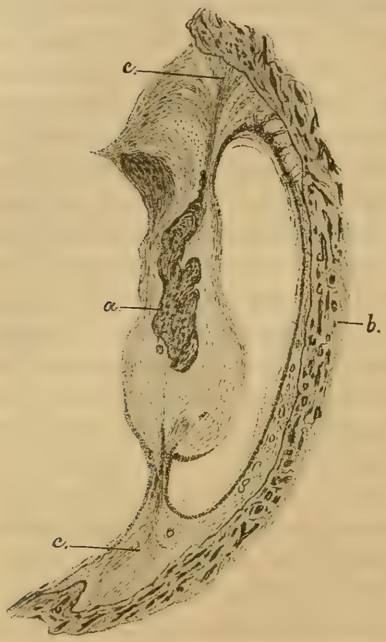


Fig. 1.

Schnitt durch die vordere Hälfte des Trommelfells einer 30jährigen Frau, bei der nach einer chron. eitrigen Mittelohrentzündung eine Perforation des Trommelfells zurückblieb. Das Trommelfell in seinem mittleren Theil ersetzt durch fibröses Gewebe, in dem eine grössere Kalkeinlagerung (*a*) mit Knochenkörperchen sich findet. *b*) Wand des äusseren Gehörgangs. *c*) Annulus fibrosus des Trommelfells.

Ein häufiger Folgezustand der Trommelfellentzündung, besonders der acuten, ist die Perforation des Trommelfells. Sie kommt einmal dadurch zu Stande, dass das entzündlich infiltrirte Gewebe an Widerstandsfähigkeit verliert und in Folge des Druckes des in der Paukenhöhle angesammelten Exsudats an einer Stelle einreisst. Es kommt dadurch zu

einer kleinen spaltförmigen Oeffnung im Trommelfell, die in Folge der Retraction der elastischen Fasern der Eigenschicht auch eine mehr rundliche Form annehmen kann. Einen solchen Vorgang finden wir besonders bei den katarrhalischen Formen der Mittelohrentzündungen. Bei den hochgradigen, mehr eitrigen Formen spielt die Nekrose der Gewebe durch die Wirkung der Bacteriengifte eine wichtige Rolle. So fand ich (22) bei einer hämorrhagisch-eitrigen Mittelohrentzündung das Trommelfell durchsetzt von Massen von pyogenen Staphylokokken und als Folge davon eine von innen nach aussen fortschreitende Nekrose der Trommelfellgewebe, die bei längerer Dauer zur Zerstörung eines grossen Theiles des Trommelfells geführt hätte. In dieser Weise kommen in kurzer Zeit grosse Perforationen des Trommelfells zu Stande (Fig. 6). Die Perforationen des Trommelfells befinden sich am häufigsten im vorderen unteren Quadranten, bei Typhuskranken entstehen sie nach BEZOLD (23) meist im hinteren unteren Quadranten, bei Eiterungen aus dem oberen Trommelhöhlenraum und dem Warzenfortsatz auch häufig in dem hinteren oberen Quadranten. Auch die Membrana flaccida wird wegen ihrer geringen Widerstandsfähigkeit, sie enthält keine Eigenschicht, und wegen der besonderen localen Verhältnisse an ihrer Innenseite, durch die Eiterstauung daselbst begünstigt wird, häufig durchbrochen. Meist findet sich nur eine Perforation, doch können auch mehrere in demselben Trommelfell sich finden, und zwar vorwiegend bei Mittelohrentzündungen in Folge von Typhus und in Folge embolischer Processe bei Pyämie [SCHWARTZE (7)], wenn wir von der Tuberculose und Diphtherie des Trommelfells hier absehen. Bei heftigen Entzündungen entwickelt sich am Perforationsrand reichliches Granulationsgewebe, das durch die Oeffnung nach aussen wächst.

Die Heilung der Perforation kann bei den nur spaltförmigen Einrissen der Membran und bei kurzer Dauer der Entzündung mit völliger Wiederherstellung des früheren Zustandes erfolgen, bei grösseren Perforationen, bei denen es zu einer Retraction oder auch zu einer theilweisen Zerstörung der Eigenschicht des Trommelfelles kam, immer nur mit Bildung einer Narbe. Es geschieht dies durch Proliferation der Epithel- und Bindegewebszellen der Cutis- und Schleimhautschicht, während die Eigenschicht sich an der Bildung der Narbe nicht betheiligt. Die fertige Narbe des Trommelfells besteht darum nur aus einer zarten Bindegewebsschicht, die nach aussen von einer dünnen Epidermis, nach innen von dem einschichtigen Plattenepithel des Trommelfells überzogen ist. Sie ist dünner als das normale Trommelfell und erscheint darum durchscheinender und dunkler, und wegen ihrer geringeren Dicke liegt sie auch gewöhnlich etwas tiefer als die äussere Fläche des Trommelfells. Die Fasern der Eigenschicht des Trommelfells enden häufig am Rande der Narbe wie abgeschnitten, in vielen Fällen jedoch sind sie nach innen, selten nach aussen umgebogen und noch eine kürzere oder

längere Strecke weit oft in einer der ursprünglichen entgegengesetzten Richtung zu verfolgen. Mitten in dem Bindegewebe einer Trommelfellnarbe fand ich (28) eine länglich ovale Epithelperle eingeschlossen, die flaschenhalsähnlich mit dem Epidermisüberzug zusammenhing. Die Form der Narben ist verschieden, je nach der Perforation; in manchen Fällen bilden dieselben sackförmige Vertiefungen und Ausstülpungen in die Paukenhöhle hinein, in anderen wieder sind sie an ihrer inneren Seite durch Bindegewebsbrücken oder mit grösseren Flächen mit den Wänden der Paukenhöhle oder den Gehörknöchelchen, so besonders häufig mit dem absteigenden Ambosschenkel und dem Steigbügelköpfchen verwachsen.

Bei länger dauernder oder wiederholter Eiterung aus dem Mittelohr und bei grösseren Perforationen kommt es aber häufig nicht zu einer Verheilung der Durchbruchsstelle des Trommelfells, sondern zur Bildung einer bleibenden Perforation. Bei diesen finden wir den Perforationsrand meist verdickt, die Membrana propria häufig nach innen umgebogen und in dem Narbengewebe endend, und zieht die Epidermis des Trommelfells über den Perforationsrand bis zum inneren Rande desselben nach innen oder häufig noch weiter, und überzieht noch grössere Partien der inneren Seite des Trommelfells und der Wände der Paukenhöhle (s. Fig. 9 und 10). Häufig findet sich im Perforationsrande eine starke Zunahme des Bindegewebes und manchmal auch Kalkeinlagerung.

Entzündung bei Variola. Das Trommelfell ist gleich wie der Gehörgang häufig bei Variola pathologisch verändert. Neben Hyperämie und Schwellung mit Aufquellung der Epidermis, manchmal auch Hämorrhagien fand Wendt (19) auch einmal eine diffuse variolöse Entzündung der Hautplatte mit Vacuolenbildung.

Croupöse und diphtheritische Entzündungen kommen mit den gleichen Entzündungen der Paukenhöhle und des äusseren Gehörgangs häufig vor. (Siehe diese.)

Infectiöse Granulome. Tuberculose des Trommelfells war schon vor der Entdeckung des Tuberkelbacillus bekannt und wiederholt beobachtet worden. So beschrieb Schwartze (7) gelbliche, leicht prominente Stellen am Trommelfell, die von schnellem, ulcerativem Zerfall des Trommelfells gefolgt waren. Aehnliches sah auch Lucae (29) und Hessler (31). Eine selbständige Tuberculose des Trommelfells ohne die gleiche Erkrankung der Schleimhaut des Mittelohrs ist bisher noch nicht anatomisch und sicher nachgewiesen, an der Möglichkeit einer solchen Erkrankung aber nicht zu zweifeln. Meist erkrankt das Trommelfell nach meinen Untersuchungen erst in Folge der Erkrankung der Paukenhöhlenschleimhaut oder gleichzeitig mit dieser. Wir finden dann im Anfange kleine, miliare Herde in der Schleimhautschicht, die an ihrer Oberfläche zerfallen, und von denen aus die Bacillen durch die Eigenschicht in die Cutisschicht wandern und hier die gleiche Erkrankung

hervorrufen. So kommt es zur Bildung der gelben Knötchen im Trommelfell, über denen die Epidermisschicht noch erhalten ist. Mit dem fortschreitenden, käsigen Zerfall in der Peripherie sowohl wie auch in der Tiefe wird eine kleine Perforation gebildet, die häufig in der Schleimhautschicht breiter und ausgedehnter ist als in der Cutisschicht, also eine conische Form hat. Sind gleichzeitig oder hintereinander mehrere Stellen des Trommelfells erkrankt, so bilden sich mehrere Perforationen. v. Tröltsch (30) sah einmal 5 Löcher im Trommelfell, die die eben beschriebene Form hatten. Ich fand einmal vier, ein grösseres im vorderen oberen Quadranten und drei in der Gegend hinter dem Ende des Hammergriffs über einander gelagert, die an der Innenseite ineinander übergingen und einen Abklatsch der inneren, in gleicher Weise erkrankten Paukenhöhlenwand bildeten. Der Gedanke an eine Infection des Trommelfells durch den Contact mit der inneren Paukenhöhlenwand ist da sehr naheliegend, und findet sich ein ähnlicher Vorgang auch in den oberen Theilen des Trommelfells, besonders den Tröltsch'schen Taschen. Der Verlauf kann sehr verschieden sein. Der käsige Zerfall des Trommelfells kann weiter fortschreiten und so oft in kurzer Zeit das ganze Trommelfell zerstört werden, oder es kann auch nach Bildung einer Perforation zu einer völligen Heilung der Krankheit selbst mit Verheilung der Perforation kommen, wie dies Schwabach (34) einmal nach Injection mit Koch'schem Tuberculin beobachten konnte. In den von mir untersuchten Fällen fand sich mehrmals ein überhäuteter Perforationsrand, die Tuberculose im Mittelohr aber hatte fortgedauert. Lupus (19) des Trommelfells findet sich im Anschluss an Lupus des äusseren Gehörgangs [Gruber (19)] oder der Paukenhöhle [Gradenigo (35)].

Syphilis. Triquet (36) und Gruber (37) sahen in mehreren Fällen Papeln auf dem Trommelfell, und können diese durch Zerfall auch zu Durchlöcherung des Trommelfells und Fortpflanzung der Eiterung in das Mittelohr führen. Lang (38) sah Papeln über dem kurzen Fortsatz, Ravogli (39) und Baratoux (40) sahen Gummabildungen auf dem Trommelfell. Gewöhnlich finden sich neben der Erkrankung des Trommelfells gleiche Erscheinungen der Syphilis im äusseren Gehörgange und im übrigen Körper.

Progressive Ernährungsstörungen. Cystenbildungen. Gestielte Cysten, die der Innenfläche des Trommelfells aufsassen, beschreibt Politzer (47), nicht gestielte finden sich sehr häufig in Folge chronischer Mittelohrentzündungen (siehe diese). Buck (48) berichtet über intralamelläre Cysten bei Ekzem des Gehörgangs. Geschwülste wurden bisher selten am Trommelfell beobachtet. So beschreibt Miot (41) ein Fibrom bei einem 20jährigen Kranken, der an Ohrenfluss gelitten hatte. Es war dreilappig und ging vom Hammergriff aus. Wagenhäuser (42) berichtet über einen Naevus cutaneus vinosus, der von der

hinteren Gehörgangswand auf das hintere obere Segment des Trommelfells übergegriffen hatte. Todd (43) beschrieb einen Vascular tumor aneurismal und Buck (45) cavernöse Angiome. Endlich berichtet Wendt (46) über ein endotheliales Cholesteatom des Trommelfells, das aus den endothelialen Gebilden der die Balken der Eigenschicht umgebenden Scheiden entstanden sein soll. Häufiger wird das Trommelfell secundär von Geschwulstbildungen ergriffen, die aus der Umgebung auf dasselbe übergreifen.

Regressive Ernährungsstörungen. Atrophie des Trommelfells kommt sehr häufig zur Beobachtung und kann entweder das ganze Trommelfell oder nur einzelne Theile desselben betreffen. Die atrophischen Partien des Trommelfells sind bei Betrachtung mit freiem Auge durchsichtiger und in Folge dessen auch scheinbar dunkler, und meist stark nach innen gespannt, selbst der inneren Wand der Paukenhöhle anliegend. Eine allgemeine Atrophie findet sich häufig bei chronischem Tubenabschluss, und entsteht diese durch die lange bestehende starke Spannung des Trommelfells nach innen, manchmal auch bedingt durch den Druck von aufliegendem Ohrenschmalz oder Epidermismassen. Doch kommt es aus letzterer Ursache oft nur zu umschriebener Atrophie und selbst zu Substanzverlusten im Trommelfell, wie dies Schwartze (53) und auch ältere Autoren schon beobachteten. Umschriebene Atrophie des Trommelfells kann durch gleiche Ursachen wie die allgemeine bedingt sein, und findet sich nicht selten neben den atrophischen Partien das übrige Trommelfell in Folge vorausgegangener Entzündungsprocesse mehr minder hochgradig verdickt. Während an der allgemeinen Atrophie alle Schichten des Trommelfells in gleichem Grade Antheil nehmen, kann bei der umschriebenen auch nur die Membrana propria vorwiegend durch die Atrophie geschwunden sein [Schwartze (7), Gruber (52)].

Nekrose des Trommelfells wird beobachtet in Folge von Mittelohrentzündung namentlich nach Scharlach und Diphtherie. Eine Nekrose des Trommelfells durch die Wirkung der Bacteriengifte wurde von mir (22) beschrieben und unter Entzündungen schon erwähnt.

Gangrän des Trommelfells wird bei gleichzeitiger Gangrän der Schleimhaut des Mittelohrs beobachtet bei Otitis gangraenosa [Wreden (49)].

Fettige Degeneration wurde von Politzer (50), Lucae (51) und Gruber (52) beschrieben, von ersteren in Fällen von Steigbügelankylose, von letzterem bei lange bestehenden Catarrhen. Dabei erscheinen zahlreiche Fetttröpfchen zwischen den Fasern der Membrana propria, oder sind letztere ganz dadurch ersetzt. Lucae (51) fand auch die Cutisschicht sehr fettreich.

Kalkeinlagerungen erscheinen meist als kreideweisse, längliche Flecken in der Mitte zwischen Hammergriff und vorderem oder hinterem Rand, oft in Form eines Halbmondes oder eines Hufeisens und können so einen grossen Theil, in Ausnahmefällen auch das ganze Trommelfell

einnehmen. Selten ist die centrale Partie, die Gegend des Hammergriffs in die Verkalkung einbezogen [(SCHWARTZE (7), URBANTSCHITSCH (54)]. Die Kalkeinlagerungen finden sich häufig nur in der Eigenschicht allein, und sind es die Wandungen des Spaltwerks zwischen den Fibrillen der Eigenschicht, in die Kalktheilchen abgelagert sind [WENDT (55)]. Je nachdem dies mehr in der Circulär- oder Radiärfaserschicht geschieht, wird die Verkalkung mehr kreis- oder mehr speichenförmig am Trommelfell angeordnet erscheinen [TOYNBEE (56)]. Nach v. TRÖLTSCH (57) wird am häufigsten die Circulärfaserschicht von der Verkalkung betroffen, doch können auch Kalkablagerungen blos auf die Cutisschicht oder blos auf die Schleimhautschicht beschränkt vorkommen. In hochgradigen Fällen sind alle Schichten in eine Kalkplatte umgewandelt. Einigemal wurden auch Ablagerungen krystallinischen Kalkes beobachtet, so von v. TRÖLTSCH (57) neben unregelmässigen Kalkbröckeln, von BAUER (58) Krystalle von phosphorsaurem Kalk im Trommelfell eines Hemicephalen zusammen mit gleichen Ablagerungen in der Pauke und im Labyrinth — der Steigbügel war dabei völlig in krystallinische Kalkmasse eingegossen —, endlich von LUCAE (59) Arragonitkrystalle in der Cutisschicht des Trommelfells. Einlagerung von kleinsten Kalkkrümeln in allen Schichten des Trommelfells und den angrenzenden Partien der Schleimhaut als Altersveränderung wurde von mir (60) in einem Falle beschrieben.

Knochenneubildung im Trommelfell wurde von BOCHDALEK (61), POLITZER (62), WENDT (63), GRUBER (52) und mir (64) beobachtet. Die älteren diesbezüglichen Beobachtungen lassen eine Verwechslung mit Verkalkungen nicht sicher ausschliessen. In den Fällen von POLITZER (62), WENDT (63) und von mir (64) (s. Fig. 1, S. 236) war eine Mittelohrentzündung vorausgegangen, in deren Folge Verkalkung des Trommelfells auftrat. In dem verkalkten Gewebe kam es zur Bildung von Knochenkörperchen. Bildung von Lamellen oder von HAVERS'schen Canälen wurde vermisst oder von den Autoren nicht angegeben.

Auch Cholestearin und Pigment wurde neben Kalkeinlagerung und auch ohne diese im Trommelfell nach vorausgegangenen Entzündungen gefunden [GRUBER (11)]. Ich (65) fand einmal Pigment in einer Narbe des Trommelfells.

Wölbungsanomalien treten als vermehrte Concavität oder als Vorbauchung des Trommelfells nach aussen oder als Abflachung in Erscheinung. Die vermehrte Concavität des Trommelfells wird am häufigsten beobachtet und charakterisirt sich durch ein starkes Hervortreten des kurzen Fortsatzes des Hammers, eine mehr horizontale Stellung des Hammergriffs und ein starkes Hervortreten einer nach vorn und einer nach hinten vom kurzen Fortsatz auftretenden Falte, während die Membran selbst stark nach innen gespannt erscheint, ja selbst der inneren Wand

der Paukenhöhle in grosser Ausdehnung anliegen kann. Häufig finden sich dabei auch ein oder zwei kleine Vertiefungen in der Membrana flaccida. Die Ursache der vermehrten Concavität ist meist die wegen Ausfalls der Function der Eustachischen Röhre eintretende Luftverdünnung in der Paukenhöhle und die damit vergesellschaftete Contraction der Sehne des Tensor tympani. Als Folge der länger dauernden vermehrten Concavität tritt Atrophie des Trommelfells ein.

Eine vermehrte Convexität des Trommelfells nach aussen kommt zu Stande durch Ansammlung von Exsudat, durch erhöhten Luftdruck, durch Polypenbildung oder Ansammlung cholesteatomatöser Massen in der Paukenhöhle. Sie ist meist nur vorübergehend, ebenso wie auch die partiellen Vorwölbungen des Trommelfells, die besonders im hintern oberen Quadranten nach Lufteintreibungen durch die Tuba häufig beobachtet werden. Letztere können gleichfalls bei häufiger Wiederholung der Lufteintreibung auch zu umschriebener Atrophie des Trommelfells führen.

Abflachung des Trommelfells kommt durch die gleichen Ursachen wie die Vorwölbung des Trommelfells zu Stande und ausserdem auch durch den Ausfall der Function des Tensor tympani.

Verletzungen. Abgesehen von leichten Contusionen und Erosionen des Trommelfells sind es insbesondere die Rupturen, die eine grössere pathologische Bedeutung haben. Sie entstehen entweder durch Einwirkung einer directen Gewalt, durch Gegenstände, die von aussen in den Gehörgang eingeführt werden, durch Säuren, Aetzmittel, geschmolzenes Metall oder durch indirecte Gewalt, sei es nun durch Schlag oder Fall auf das Ohr oder Erschütterung des ganzen Schädels durch Sturz, oder Aufschlagen beim Sprung ins Wasser, oder durch Detonationen. Auch durch Luftverdünnung im äusseren Gehörgang (Kuss auf das Ohr) und Luftverdichtung in der Paukenhöhle können Rupturen des Trommelfells entstehen. Fissuren der Schädelbasis können sich bis auf das Trommelfell fortsetzen und zu Continuitätstrennung desselben führen. Die Form der Rupturen ist verschieden nach der einwirkenden Gewalt und nach der Beschaffenheit des rupturirten Trommelfells. Es können jedoch sowohl durch indirecte Gewalteinwirkung wie durch directe Gewalt spaltförmige wie auch ovale oder runde Defecte mit lappigen und fetzigen Rändern entstehen. Die Rupturen können an verschiedenen Stellen des Trommelfells erfolgen, am häufigsten entstehen sie da, wo das Trommelfell den geringsten Widerstand bietet. Begünstigt wird das Entstehen der Rupturen bei Einwirkung indirecter Gewalt durch bestehende Atrophie des Trommelfells und Narbenbildung, verminderte Wegsamkeit der Tuba und eine starke Entwicklung der pneumatischen Zellen des Warzenfortsatzes [(Eysell (67)]. Die Heilung der Rupturen erfolgt meist per primam, bei Rupturen durch directe Gewalt jedoch meist und bei Rupturen durch indirecte Gewalt

dann, wenn ausserdem besondere Schädlichkeiten einwirkten, häufig erst nach Heilung einer consecutiven Mittelohrentzündung. Nach RUMMLER's (68) experimentellen Untersuchungen erfolgt die Heilung durch Proliferation der Epithelien des Trommelfells, der schon am 3. Tage auch Proliferation des Bindegewebes folgt. Die Eigenschicht ist bei der Regeneration, wenn überhaupt, nur in sehr geringem Grade betheiligt.

§ 5. Paukenhöhle.

Circulationsstörungen. Hyperämie der Schleimhautauskleidung der Paukenhöhle findet sich als Begleiterscheinung allgemeiner Stauungshyperämie in den Gefässen des Kopfes in Folge von Herzfehlern, Lungenaffectionen und Geschwülsten am Hals, die einen Druck auf die Halsvenen ausüben. Häufig auch setzt sich eine Hyperämie benachbarter Theile auf die Paukenhöhle fort, und kann dies geschehen vom äusseren Gehörgang, von dem Warzenfortsatz und der Tuba, wie auch vom Labyrinth und von den Meningen her (durch die Fissura petroso-squamosa).

Hämorrhagie. Aus denselben Ursachen, aus denen es zu Stauungshyperämie kommt, kann es bei höheren Graden der Stauung zu Hämorrhagien in die Paukenhöhlenauskleidung kommen. Wir beobachten solche Blutaustritte beim Tod durch Erstickung und manchmal auch bei Erhängten [(HOFMANN (1), ZILLNER (2)] und in Folge heftiger Hustenanfälle besonders bei Keuchhusten. Ausserdem werden Hämorrhagien bei einer grösseren Zahl von Erkrankungen beobachtet, bei denen es auch in anderen Organen zu Blutergüssen kommt, so bei Morbus Brightii [SCHWARTZE (3), BUCK (4), TRAUTMANN (5)], bei Angina diphtheritica [TRAUTMANN (5)], bei Leukämie [GRADENIGO (6), STEINBÜGGE (178), HABERMANN], bei Scorbut [TRUCKENBROD (7)], bei Cholämie [HABERMANN (8)] und bei Hämophilie [ROHRER (9)]. Blutungen im Mittelohr während der Menstruation beschrieb BENNI (10), Hämorrhagien bei Pachymeningitis haemorrhagica MOOS und STEINBRÜGGE (11).

Embolie. Unter 13 Fällen von Endocarditis recens sah TRAUTMANN (5) viermal kleine punktförmige Hämorrhagien in der Paukenhöhle, die durch Emboli in den Arterien hervorgerufen worden waren. Diese Emboli sassen in den Arterien immer dort auf, wo ein Seitenzweig abging, und bestanden aus feinkörnigen Massen, wahrscheinlich Mikrokokken, welche letztere jedoch mit Sicherheit in dem ausgetretenen Blute nachgewiesen werden konnten. Neben den Blutungen in der Schleimhaut fanden sich auch solche an der Oberfläche. WENDT (12) beschuldigt als Ursache plötzlicher Taubheit bei Pyämie gleichfalls Embolien, die sich dadurch kennzeichneten, dass scharf umschriebene Partien der Paukenhöhlenschleimhaut blauroth bis schwarz verfärbt und mit Hämorrhagien durchsetzt waren.

Oedem der Schleimhaut der Paukenhöhle und Hydrops der Paukenhöhle wird beobachtet bei allgemeinem Hydrops, Morbus Brightii und Lungenaffectionen als Folge venöser Stauung [Voltolini (13), Wendt (12)], ein Hydrops ex vacuo in Folge länger dauernden Tubenabschlusses.

Entzündungen. Die Entzündungen der Paukenhöhle werden vom klinischen Standpunkte aus in mehrere Hauptformen, den acuten Catarrh, den chronischen Catarrh mit seinem Endstadium der Sclerose der Schleimhaut der Paukenhöhle, die acute eitrige und die chronische eitrige Entzündung eingetheilt, und wird es sich empfehlen, diese Eintheilung auch hier beizubehalten. Es muss jedoch bemerkt werden, dass eine strenge Sonderung dieser Processe nicht immer möglich ist, da einmal Uebergangsformen vorkommen und z. B. die Grenze zwischen acutem Catarrh und acuter eitriger Entzündung durchaus keine scharfe ist, und anderseits wieder beispielsweise ein an chronischem Catarrh leidender eine acute eitrige Entzündung bekommen kann, nach deren Ablauf mit oder ohne Verheilung der Perforation der chronische Catarrh doch fortdauern kann. Auch sind die pathologisch-anatomischen Veränderungen, die bei den verschiedenen Formen beobachtet wurden, mehr graduell als im Wesen verschieden. Gewöhnlich ist auch die Tuba Eustachii und der Warzenfortsatz in gleicher Weise erkrankt wie die Paukenhöhle.

In der Aetiologie der Entzündungen des Mittelohrs, mögen sie nun mehr catarrhalischer oder mehr eitriger Natur sein, spielen die pathogenen Mikroorganismen die wichtigste Rolle. Sie sind nach den übereinstimmenden Angaben der Autoren die eigentlichen Erreger der Entzündungen des Mittelohrs. Am häufigsten wurden nach Netter (14) und Zaufal (15) der Diplococcus pneumoniae Fränkel-Weichselbaum und der Streptococcus pyogenes im Exsudat in der Paukenhöhle gefunden. Ihnen folgen dann nach der Häufigkeit ihres Vorkommens im Mittelohr der Staphylococcus pyogenes albus und aureus, und in seltenen Fällen wurde auch der Pneumobacillus Friedländer, der Bacillus pyocyaneus, der Staphylococcus cereus albus und Micrococcus tetragenus gefunden. Ob die beiden letztgenannten auch pathogen sind, soll übrigens nach Flügge zweifelhaft sein. Häufig kommen mehrere dieser Bacterienarten zu gleicher Zeit im Secret bei Mittelohrentzündung vor, und dürfte es dann schwer sein zu sagen, welchem von ihnen der Hauptantheil an der Erregung der Entzündung zukommt. Es sind in dieser Beziehung namentlich die Untersuchungen von Kanthack (22) bemerkenswerth, der in 31 Fällen von acuter Mittelohrentzündung nur 3mal Reinkulturen von Diplococcus pneumoniae fand, meist aber denselben gemischt mit dem Staphylococcus pyogenes und häufig, auch wenn das Trommelfell noch nicht perforirt war, andere nicht pathogene Organismen (Bacillen) nachweisen konnte. Es darf dies Vorkommen von Saprophyten und anderen Bacillen nach Kanthack (22) nicht Wunder nehmen, da die Paukenhöhle durch die

Tuba frei mit der Mundhöhle und der Aussenwelt communicirt. Ganz ähnliche Befunde constatirte er auch in 7 Fällen, in denen sich zwar ein Exsudat in der Paukenhöhle, aber klinisch keine Entzündungserscheinungen vorfanden. In den Fällen von chronischer Otorrhoe fanden sich meist die verschiedenen Staphylococcusarten neben verschiedenen Formen von Bacillen. So wie mehrere pathogene Bacterienarten nebeneinander im Exsudat bei der Mittelohrentzündung vorkommen können, können sie auch nacheinander in demselben zur Entwicklung kommen, und kann eine Entzündung, die schon in Rückbildung war, durch das Eindringen einer neuen Bacterienart wieder an Intensität zunehmen.

Aus der Art der im Exsudat gefundenen Mikroorganismen lässt sich ein Schluss auf den Grad oder den Verlauf des Entzündungsprocesses nicht ziehen, da wiederholte Untersuchungen ergeben haben, dass ein und derselbe Mikroorganismus einmal bei den heftigsten, ein andermal wieder nur bei sehr geringen Entzündungserscheinungen gefunden wurde. Es hängt dies ab von der zu verschiedenen Zeiten sehr verschiedenen Virulenz der einzelnen Mikroorganismen und von den mehr weniger günstigen oder ungünstigen Bedingungen, die derselbe für seine Entwicklung in der Paukenhöhle findet. Auch genügt das Vorhandensein der Bacterien allein noch nicht, um eine Entzündung hervorzurufen, wie wir dies aus analogen Beobachtungen an der Schleimhaut der Mund- und Nasenhöhle wissen, sondern müssen noch andere Bedingungen erfüllt sein, wenn es zu einer stärkeren Vermehrung derselben und zu einer Entzündung kommen soll.

Die Wege, auf denen die pathogenen Mikroorganismen in die Paukenhöhle eindringen, können verschieden sein. Am häufigsten geschieht dies in der Weise, dass bei Entzündungen der Schleimhaut des Nasenrachenraumes sich die Entzündung auf die in unmittelbarem Zusammenhang damit stehende Schleimhaut der Tuba Eustachii fortsetzt. Bei mässigen Graden der Entzündung im Nasenrachenraum kann der Isthmus tubae einen gewissen Schutz gegen das weitere Vordringen derselben bieten, doch wird dieser Schutz leicht durch starken Exspirationsdruck in der Nase überwunden. Bei höheren Graden der Entzündung reicht auch dieser Schutz nicht aus, und setzt sich die Entzündung in der Continuität der Schleimhaut auch auf das Mittelohr fort. Seltener gelangen pathogene Bacterien durch die Tuba in die Paukenhöhle beim Erbrechen mit Theilen des Mageninhalts, beim Ausspritzen der Nase mit der Spritzflüssigkeit, und indem sie bei vermehrtem Luftdruck in der Nase beim Schneuzen, bei verschiedenen Heilverfahren u. s. w. mit Schleimpartikelchen aus dem Rachen oder der knorpeligen Tuba über den Isthmus in die knöcherne Tuba getrieben werden. Ein zweiter Weg, auf dem Entzündungserreger in die Paukenhöhle gelangen können, ist die Blutbahn. Dieser Weg dürfte vielleicht bei manchen Entzündungen der Paukenhöhle bei verschiedenen

Infectionskrankheiten in Betracht kommen, so bei Variola, Influenza, Masern, Scharlach, Diphtherie und anderen. Beweise dafür sind allerdings für die meisten dieser Krankheiten noch zu erbringen. Bei bestehenden Trommelfellperforationen können auch durch den äusseren Gehörgang pathogene und nicht pathogene Bacterien auf die Schleimhaut der Paukenhöhle gelangen und sich da weiter entwickeln. Seltener erkrankt die Paukenhöhle durch eine Fortleitung der Entzündung von den Nachbartheilen her, vom äusseren Gehörgang, vom Labyrinth her durch die Fenster, von der Schädelhöhle her durch die Fissura petroso-squamosa, durch die Fossa subarcuata oder längs des N. facialis.

Der acute Catarrh entsteht am häufigsten im Anschluss an einen Catarrh der Nase und des Rachens, indem sich dieser durch die Tuba in die Paukenhöhle fortsetzt. Seltener wird er in Fällen von Erkrankungen des äusseren Gehörgangs beobachtet. Ausserdem kommt er vor bei den acuten Exanthemen, Typhus und Syphilis (?). Die Paukenhöhle ist dabei erfüllt von einem serösen Exsudat, dem mehr weniger Schleim beigemischt sein kann, welch letzterer wieder mehr glasig und durchscheinend oder mehr weniger grau gefärbt sein kann. Darnach wurde auch wieder ein seröser und ein schleimiger Catarrh unterschieden. In dem Exsudat finden sich ausser dem Schleim vorwiegend schleimig gequollene Epithelien und je nach den begleitenden Entzündungserscheinungen auch mehr oder weniger Eiterkörperchen. Der Schleim ist als ein Produkt der Epithelien der Paukenhöhle anzusehen, da Drüsen in der Schleimhaut der Paukenhöhle nur ausnahmsweise gefunden wurden. Die Schleimhaut der Paukenhöhle ist geröthet und geschwollen u. z. entweder nur an einzelnen Stellen oder in der ganzen Paukenhöhle.

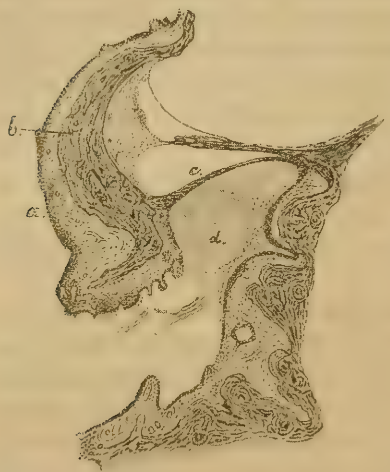


Fig. 2.

Acuter Catarrh der Paukenhöhle.
Präparat von einem $1\frac{1}{2}$ jährigen Knaben. Schnitt durch das Promontorium und die Nische des runden Fensters.
a) Schleimhaut, *b*) Promontorium, *c*) Membran des runden Fensters, *d*) schleimiges Secret.

Das Trommelfell ist von aussen gesehen meist durchscheinender und oft durch dasselbe hindurch die Grenzlinie des serösen Secrets von aussen zu sehen, in Fällen mit höhergradigen Entzündungserscheinungen auch serös durchfeuchtet, geröthet, glanzlos und geschwollen, bei reichlichem Exsudat in der Paukenhöhle auch nach aussen vorgewölbt. Bei der mikroskopischen Untersuchung erscheint das Epithel bedeutend dichter (die Epithelzellen vermehrt) und gequollen, die Schleimhaut selbst zeigt

die Gefässe bedeutend erweitert und stark gefüllt, und neben einer Vermehrung der Bindegewebszellen finden sich an verschiedenen Stellen dichte Herde entzündlicher Infiltration u. z. meist unmittelbar unter der Oberfläche oder in der Umgebung der Gefässe. Bei höheren Graden des Catarrhs wird auch die entzündliche Infiltration eine diffuse und mehr gleichmässige. An den Stellen, die entzündlich infiltrirt sind, wandern auch zahlreiche Leukocyten durch das Epithel hindurch und mischen sich dem aufliegenden Schleim bei, während an daneben liegenden nicht entzündlich infiltrirten der aufliegende Schleim frei von diesen ist. Namentlich in kindlichen Gehörorganen findet man beim acuten Catarrh auch papillenförmige Erhebungen der Schleimhaut besonders in dem an die Tuba grenzenden Theil der Paukenhöhle. Zu einem Durchbruch des Trommelfells kommt es nur selten bei reichlichem Exsudat, indem das mitentzündete Trommelfell an einer meist nur kleinen Stelle einreisst und das Exsudat in den Gehörgang sich entleert. Die acuten Catarrhe der Paukenhöhle heilen häufig vollständig, indem die entzündlichen Exsudate und neugebildeten Zellen der regressiven Metamorphose anheimfallen und zur Resorption gelangen. Häufig aber kommt es auch zu öfterer Wiederkehr des Catarrhs oder zu Uebergang des acuten in einen chronischen Catarrh.

Der chronische Catarrh beginnt häufig ohne ein deutliches acutes Stadium und wird wieder in einen chronischen Catarrh mit Secret, das Anfangsstadium der Krankheit, und in einen trockenen Catarrh, der auch als Sclerose der Paukenschleimhaut, als Otitis media adhaesiva lentescens, oder als hyperplastische Entzündung des Mittelohrs bezeichnet wird, eingetheilt. Er bildet bisher keine scharf umgrenzte Krankheitsform, da genaue Sectionen trotz des so häufigen Vorkommens dieser Erkrankung noch immer zu wenig vorliegen.

Seiner Entstehung nach ist der chronische Paukenhöhlencatarrh eine Fortsetzung des chronischen Nasenrachencatarrhs durch die Tuba in das Mittelohr. Sowie die Entstehung des chronischen Nasencatarrhs nicht aufgeklärt, ist es auch die des chronischen Paukenhöhlencatarrhs nicht. Pathogene Mikroorganismen dürften bei beiden die Ursache sein. Das gehäufte Vorkommen des chronischen Catarrhs der Paukenhöhle in manchen Familien, das durch eine vererbte Anlage oder eine directe Vererbung erklärt wurde, liesse sich ungezwungener durch eine Uebertragung der Catarrhe der Nase und damit auch der damit zusammenhängenden Catarrhe der Paukenhöhle von Person zu Person erklären, wenn auch diesbezügliche Versuche bisher keine positiven Resultate ergaben. Bei dieser Abhängigkeit des Catarrhs des Mittelohrs von dem der Nase ist es klar, dass auch die in der Nase und im Rachen gefundenen pathologischen Veränderungen der Schleimhaut einen Schluss auf die Dauer und Beschaffenheit der Veränderungen im Mittelohr zu-

lassen. Die Veränderungen in der Schleimhaut der Paukenhöhle sind ähnlich denen in der Nasenschleimhaut. In dem ersten Stadium des Catarrhs findet sich neben einer grösseren oder geringeren Menge schleimigen oder schleimigeitrigen Secretes eine Verdickung der Schleimhaut, die zum Theil auf kleinzelliger Infiltration, mehr noch auf einer Proliferation der zelligen Elemente der Schleimhaut beruht. Dabei ist das Epithel der Schleimhaut vermehrt, zellenreicher, es findet sich eine starke Füllung und auch Neubildung von Gefässen und im weiteren Verlauf eine Vermehrung des Bindegewebes der Schleimhaut, indem im Anfang reichliche Spindelzellen, später ein zellenarmes faseriges Bindegewebe sich vorfindet. In besonders hohem Grade erkrankt ist häufig die Schleimhaut in den Nischen der beiden Fenster und um die Gehörknöchelchen. Auch in den Nischen und zelligen Räumen der unteren Wand fand ich mehrmals stärkere Verdickung der Schleimhaut. Es dürften da die Verhaltung und das längere Liegenbleiben der im Anfang des Processes vorhandenen schleimigen und schleimig-eitrigen Exsudate in den engen Fensternischen besonders eine Rolle dabei spielen. Die Gehörknöchelchen können in die geschwollene Schleimhaut ganz wie eingebettet, die Fensternischen durch diese ganz verlegt sein. Da auf diese Weise entzündete Schleimhautflächen in längere Berührung kommen, so kann nach Abstossung des Epithels auch eine Verwachsung dieser Flächen erfolgen, die nach Rückbildung der Schwellung der Schleimhaut dann zur Bildung von Bändern und Membranen zwischen den einzelnen Theilen der Paukenhöhle Veranlassung gibt. Auch der Knochen nimmt in Folge seines innigen Zusammenhanges mit der Schleimhaut an der Entzündung derselben häufig Theil, und können auch die Veränderungen im Knochen einen verschieden hohen Grad erreichen. Bei geringerer Entzündung in der Schleimhaut kommt es nur zu einer umschriebenen Usur der Knochenoberfläche, besonders in der Umgebung der von der Oberfläche her in den Knochen ziehenden Gefässcanäle. Bei höheren Graden verbreitet sich durch diese die Entzündung im Knochen weiter und es kommt zu einer Ostitis, die mehr weniger tief in den Knochen eindringt. Der erkrankte Knochen wird von einem dichten Netz erweiterter Havers-scher Canäle durchzogen, in deren Peripherie die Resorption des alten Knochens stattfindet. Besonders häufig geschieht dies in der Umgebung des Steigbügels, und hier kann die Entzündung im Knochen die Macula cribrosa und die Crista des äusseren Bogenganges mitergreifen und so eine Ursache für die Schwindelanfälle solcher Kranken werden. Ein Gleiches kommt auch in der Nische des runden Fensters vor und kann hier die Entzündung leicht durch die Membran dieses Fensters in die Nervencanäle, zunächst der basalen Schneckenwindung eindringen. (Subjective Geräusche und Taubheit für die höchsten hörbaren Töne bilden während des Lebens eine Folge dieser Erkrankung.) Auch im erkrankten Knochen

folgt häufig wie in der Schleimhaut eine lebhafte Proliferation des Knochengewebes, die dann zu einer Periostose oder auch zu Exostosenbildung führt (s. Fig. 3 u. 4). Verengerung der Nischen der Fenster und knöcherne Ankylose der Steigbügelbasis sind häufig die Folge dieser Erkrankungen des Knochens. Nach SCHWARTZE (38) gehen gewöhnlich die Fälle, die zu Steigbügelankylose führen, mit hochgradiger Hyperämie der Labyrinthwand einher. (Ich fand dabei auch eitrigen Nasenrachencatarrh mit hochgradiger Hyperämie und Schwellung der Schleimhaut dieser Theile.)

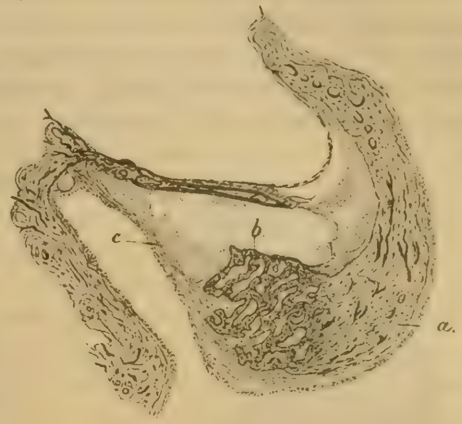


Fig. 3.

Exostose in der Nische des runden Fensters. Schnitt durch das Promontorium und die Nische des runden Fensters des rechten Ohres eines 58jährigen Mannes, der seit 30 Jahren an progressiver Schwerhörigkeit ohne Symptome einer Entzündung des Ohres gelitten hatte.
a) Promontorium, *b*) Exostose, *c*) Membran des runden Fensters.

Im weiteren Verlauf, namentlich dann, wenn keine weiteren Nachschübe der Entzündung von der Nase her mehr erfolgen, und auch hier Atrophie der Schleimhaut eingetreten ist, kommt es zu einer Rückbildung der Veränderungen im Mittelohr. Die neugebildeten Elemente der Schleimhaut verfallen einer regressiven Metamorphose und werden resorbirt, und die Schleimhaut wird wieder anscheinend normal. An der dichtfaserigen Structur und dem oft wellenförmigen Verlauf der Bindegewebsfasern der Schleimhaut, sowie an den stellenweise zurückbleibenden Verdickungen der Schleimhaut erkennt man den früheren Entzündungsprocess.

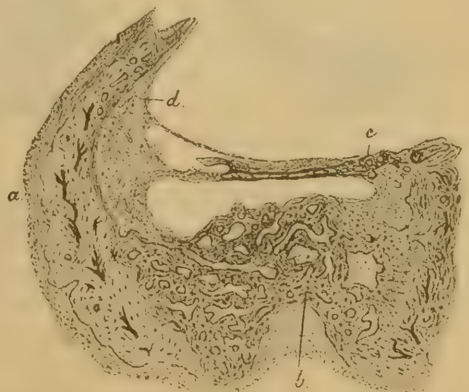


Fig. 4.

Exostose in der basalen Schneckenwindung in der Gegend der Membran des runden Fensters von demselben Manne, wie in Fig. 3
a) Promontorium, *b*) Exostose, c) Lamina spiralis der Schnecke, *d*) Ligamentum spirale.

Solche Verdickungen bleiben häufig in der peripheren Zone des Trommelfells und in der Gegend der Fenster über dem erkrankten Knochen zurück. Häufig findet auch Kalkablagerung in den erkrankten Geweben statt, so im Trommelfell, in der Schleimhaut der Paukenhöhle, besonders der in-

neren Wand, in der Membran des runden Fensters und besonders häufig in der Umgebung der Steigbügelbasis.

Die Steigbügelankylose ist eine ungewöhnlich häufige Folge chronischer Entzündung und von TOYNBEE (32) allein in 1149 erkrankten Ohren 136 mal gefunden worden, von denen es sich 58 mal um eine Synostose handelte. SCHWARTZE (38) sammelte 15 genau auch während des Lebens untersuchte Fälle aus der Literatur und drei eigene, und sind



Fig. 5.

Synostose der Steigbügelbasis und geheilte Ostitis in der Umgebung des ovalen Fensters, die bis in die Nerven der Crista acustica des äusseren Bogenganges reicht. Das Präparat stammt von demselben Manne wie Fig. 3 und 4.

a) Steigbügelbasis, *b*) Synostose, *c*) N. facialis, *d*) Crista acustica des äusseren Bogengangs, *e*) erkrankt gewesene Knochen.

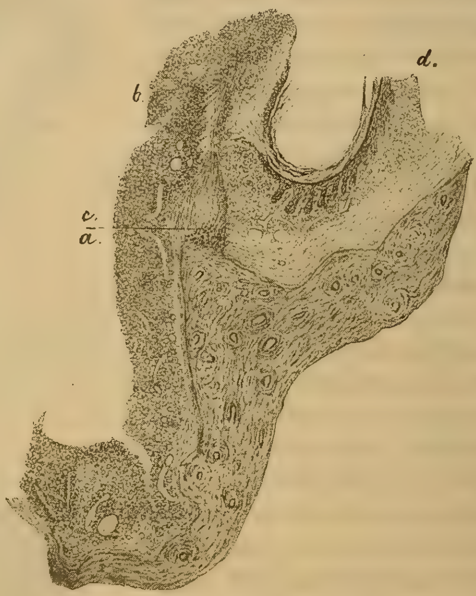


Fig. 6.

Acute eitrige Entzündung der Paukenhöhle. Schnitt durch die untere Wand der Paukenhöhle und den angrenzenden Rest des Trommelfells eines 4½ jährigen Knaben, der an Scharlach starb, und einige Tage vor dem Tode an blutig tingirtem Ohrenfluss gelitten hatte.

a) Schleimhaut der Paukenhöhle, b) Rest des Trommelfells, *c*) entzündliche Infiltration im Annulus fibrosus des Trommelfells, *d*) äusserer Gehörgang.

seitdem weitere Beobachtungen von MAGNUS (42), POLITZER (35), BEZOLD (43), KATZ (48) u. A. mitgetheilt worden. Sie entsteht entweder durch Kalkablagerung in das Ringband oder durch Wucherungen des Knorpelbelags, häufig aber ist sie eine wahre Synostose, die in Folge der oben geschilderten Entzündung des Knochens in der Umgebung der Basis des Steigbügels sich bildet. In letzter Zeit wurde wieder von KATZ (45) die knöcherne Ankylose der Steigbügelbasis auf eine rheumatische Entzündung zurückgeführt, wie dies schon früher TOYNBEE that. Aehnliche Veränderungen wie in der Steigbügelbasis finden sich auch im Hammer-

ambosgelenk, während die Ankylose des Ambosstapesgelenks ungemein selten ist [Toynbee (32)]. In der Nische des runden Fensters kommt es theils zu Verengerungen derselben oder auch zu vollständigem Verschluss durch Hyperostose der Wände oder auch zur Bildung von Exostosen, die in die basale Schneckenwindung hineinragen können (s. Fig. 3 u. 4).

Die acute eitrige Entzündung wird beobachtet im Anschluss an eitrige Nasencatarrhe, Angina, Diphtherie, in Folge der acuten Exantheme, Influenza, Typhus etc. Wie bei dem acuten Katarrh kann auch bei dieser Erkrankungsform die Entzündung einen verschieden hohen Grad erreichen, und können die anatomischen Veränderungen der Schleimhaut darnach verschieden sein. Die Paukenhöhle ist erfüllt mit einem schleimig eitrigen, rein eitrigen oder auch fibrinös-hämorrhagischen Exsudat. Ihre Schleimhaut ist sehr stark geröthet und geschwollen, häufig auch stellenweise hämorrhagisch suffundirt und manchmal auch missfärbig. Mikroskopisch untersucht erscheint die Schleimhaut von einem zellenreichen Exsudate durchsetzt, ihre Gefässe in hohem Grade ausgedehnt und mit Blut gefüllt und in ihrer Umgebung, sowie auch an der Oberfläche manchmal Blutextravasate. Das Epithel ist entweder erhalten oder auf grössere Strecken verloren gegangen, und liegt dann unmittelbar der entzündeten Schleimhaut das eitrige Exsudat auf. Besonders bei Kindern zeigt die stark entzündete Schleimhaut häufig Einsenkungen ihrer Oberfläche, wodurch die Schleimhaut am Durchschnitte wie gelappt erscheint. Bei höheren Graden der Entzündung beobachtete ich (47) wiederholt Nekrose einzelner Partien der erkrankten Schleimhaut, offenbar durch Bacteriengifte, da gerade an diesen Stellen grosse Massen derselben gefunden wurden. Das Trommelfell wird meist schon in wenig Tagen in Folge der Entzündung und des Druckes des Exsudates durchbrochen, in schweren Fällen geschieht dies durch die Nekrose grösserer oder kleinerer Partien seines Gewebes, und kommt es häufig zu grösseren Perforationen. In der Peripherie des Trommelfells greift die Entzündung gewöhnlich auch auf die Auskleidung des knöchernen Gehörgangs über. Ebenso kann auch der an die Paukenhöhle grenzende Knochen von der Entzündung mitergriffen werden, und ist auch ein Fortschreiten derselben auf das innere Ohr, den N. facialis, sowie auf das Schädelinnere nicht selten.

Der Verlauf und die Ausgänge sind sehr verschieden. Im günstigsten Falle kommt es zu einer raschen Rückbildung der entzündlichen Veränderungen, Verheilung der Trommelfellperforation durch Narbenbildung und Herstellung des früheren Zustandes. Bei grösseren Zerstörungen des Trommelfells bleibt aber häufig eine Perforation und kommt es häufig zu einer Wiederkehr der Entzündung, da die Schleimhaut der Paukenhöhle wegen der bleibenden Perforation im Trommelfell der Einwirkung äusserer Schädlichkeiten durch den Gehörgang ausgesetzt bleibt, oder die Entzündung dauert fort; es wird aus der acuten eine

chronische eitrige Mittelohrentzündung. Die Veränderungen, die durch die chronische eitrige Mittelohrentzündung hervorgerufen werden, können sehr mannigfaltig sein, und zeigt jedes neu untersuchte Gehörorgan wieder Verschiedenheiten. Als wichtigste Folgezustände sind anzuführen:

1. Die Bildung von Bindegewebsbändern und Verwachsungen zwischen einzelnen Theilen der Paukenhöhle. Sie entstehen dadurch, dass die granulirenden Schleimhautflächen der Wände der Paukenhöhle sich in grösserer oder geringerer Ausdehnung berühren und später mit einander verwachsen. Häufig finden sich Bänder zwischen den Gehörknöchelchen und den Paukenhöhlenwänden, Verwachsungen des Trommelfells oder der Narben oder Reste desselben mit der unteren oder inneren Paukenhöhlenwand, Verwachsungen des Hammergriffs mit der inneren Paukenhöhlenwand, des Hammerhalses mit der SHRAPNELL'schen Membran, der Steigbügelschenkel mit den Wänden der Nische des ovalen Fensters. Insbesondere können die Nischen der beiden Fenster (s. Fig. 7) und auch der PRUSSAK'sche Raum ganz mit Bindegewebe ausgefüllt werden. In seltenen Fällen kann ein Gleiches, wie schon mehrmals beobachtet wurde [v. TRÖLTSCH (54), POLITZER (48)] sogar mit der ganzen Paukenhöhle geschehen. Abbildung 8 zeigt eine solche Paukenhöhle von einem 3jährigen Mädchen, in der nur noch in einem kleinen, an die Mündung der knöchernen Tuba grenzenden kegelförmigen Raum ein mit Eiter gefülltes Lumen vorhanden war.



Fig. 7.
Ausfüllung der beiden Fensternischen mit Bindegewebe und Verdickung der Schleimhaut der Paukenhöhle durch Hyperplasie des Bindegewebes.
a) Promontorium, *b*) Rundes Fenster, *c*) Steigbügelbasis, *d*) N. facialis, *e*) Steigbügelschenkel, *f*) Band, das zum Trommelfell zieht, *g*) Cysten in der verdickten Schleimhaut. Das Präparat stammt von einem 50-jährigen schwerhörigen Manne, der auch eine Narbe im Trommelfell hatte.

2. Cysten und Cystengänge. Bei der Ausfüllung der einzelnen Theile der Paukenhöhle sowohl, wie auch der ganzen Paukenhöhle mit Bindegewebe bleiben aber zwischen den einzelnen Bindegewebsbändern häufig grössere oder kleinere Hohlräume oder auch nur Spalten und Lücken zurück, die von den vorhandenen Resten des Epithels der Paukenhöhle, das sich bei der chronischen Entzündung auch in lebhafter Vermehrung befindet, alsbald mit neuem Epithel überkleidet werden, und finden sich dann in Schnitten durch die Paukenhöhle überall zwischen den neugebildeten Bindegewebsmassen und auch in der verdickten

Schleimhaut, besonders häufig in den Fensternischen, mit Cylinderepithel oder mit einem kubischen Epithel ausgekleidete Cysten oder mit Epithel ausgekleidete Hohlgänge, die entweder ganz von der Oberfläche abgeschlossen sind oder auch mit dieser noch zusammenhängen. Die Cysten sind häufig mit Schleim und schleimig gequollenen Epithelien gefüllt. Sie werden bei der chronischen eitrigen Entzündung fast nie vermisst, und sind oft grosse Theile der Paukenhöhle ganz mit Cysten und Cystengängen durchsetzt. Nicht zu verwechseln sind diese Cysten mit ausgedehnten Lymphspalten, die sich in der periostalen Schicht der Schleimhaut bei dieser Erkrankung finden. Nach POLITZER (52, 55) entstehen auch durch Abschnürung von varicös erweiterten Lymphgefässen Cysten in den tieferen Schichten der Schleimhaut.

3. Bildung von Polypen. Kommt es an einzelnen Stellen der entzündeten Schleimhaut zu einer stärkeren Wucherung des Granulationsgewebes oder zu einer umschriebenen Hyperplasie der Schleimhaut, so entwickeln sich daraus die sogenannten Ohrpolypen. Sie gehen aus von den Wänden der Paukenhöhle oder dem Trommelfellrest, in seltenen Fällen auch von den Wänden des Gehörgangs. Sie sind entweder nur klein und kaum bemerkbar oder werden auch so gross, dass sie den ganzen Gehörgang ausfüllen und noch über die Mündung desselben herausragen. Die Oberfläche ist selten ganz glatt, häufig finden sich an einzelnen Stellen oder im ganzen Umfang papilläre Auswüchse oder auch tiefe Lappenbildung. Ihrer histologischen Structur nach scheiden sich die klinisch als Ohrpolypen bezeichneten Gebilde a) in Granulationsgeschwülste. Diese bestehen aus einem zarten bindegewebigen Stroma, in dem sich neben zahlreichen, in lebhafter Theilung begriffenen Bildungszellen auch zahlreiche Rundzellen (Leukocyten) und eine grosse Zahl von neugebildeten Blutgefässen finden. b) Fibrome. Sie entwickeln



Fig. 8.

Ausfüllung der Paukenhöhle mit Bindegewebe.

a) Trommelfell, *b*) äusserer Gehörgang, *c*) Perforation im Trommelfell, durch die die Epidermis hineinwächst und eine sackförmige Ausstülpung zeigt, die mit verhornten Epidermislamellen ausgefüllt ist, *d*) Membrana propria, am Perforationsrande nach innen eingeknickt, *e*) Hammerkopf, *f*) Ambos, *g*) Theile vom Steigbügel, *h*) N. facialis, *i*) Cysten. Das Präparat stammt von einem 3jähr. Mädchen, das längere Zeit an Otorrhoe gelitten hatte.

sich aus den früheren durch Umwandlung des an Bildungszellen reichen Granulationsgewebes in ein anfangs spindelzellenreiches, später mehr faseriges Bindegewebe. Häufig erscheint die bindegewebige Grundsubstanz der Fibrome ödematös gequollen, und wurden solche Fibrome auch als Myxofibrome bezeichnet und auch als Schleimpolypen, da die Zwischensubstanz der ödematösen Fibrome auch schleimhaltig sein kann [Steudener (59), Kiesselbach (64)]. Moos und Steinbrügge (61) fanden auch häufig Angiofibrome, die sich von den besprochenen dadurch unterscheiden, dass die Bindegewebswucherung vorwiegend eine perivasculäre ist. c) Myxome wurden nur selten beobachtet [von Moos und Steinbrügge (61) in 4 von 100 Fällen]. Sie bestehen aus runden, oft sternförmig verzweigten grossen Zellen, die in der schleimig gequollenen Grundsubstanz eingestreut liegen.

Das Epithel, das die Oberfläche der Polypen bedeckt, ist je nach dem Mutterboden, von dem der Polyp entsprungen, verschieden und entweder ein ein- oder mehrschichtiges Cylinderepithel oder Flimmerepithel oder ein geschichtetes Plattenepithel oder auch Epidermis. Auch mehrere Arten von Epithel können auf einem Polypen gefunden werden, es kann an der einen Seite oder an der Basis Flimmerepithel, an der anderen Seite und gegen das äussere Ende Epidermis gefunden werden. Bei dem Umstande, dass diese beiden Epithelarten auf dem Mutterboden des Polypen vorkommen, ist dies nichts merkwürdiges. Namentlich die Epidermis zeigt oft auf den Polypen eine mächtige Entwicklung. Von einer breiten Malpighi'schen Schicht ziehen mächtige Retezapfen in die Tiefe, wo sie auch mit den ihnen entgegenwachsenden der gegenüberliegenden Seite verwachsen können, und wenn nun in dem mittleren Theil dieser Zapfen Verhornung eintritt, kommt es zu Spalt- und Lappenbildung in der Geschwulst, ja selbst zur Abtrennung einzelner Theile derselben. Tritt die Verhornung nur im tiefsten Theil des Retezapfens ein, so bilden sich daselbst verhornte Epithelperlen, die auch als centrale Cholesteatome [Moos und Steinbrügge (61)] bezeichnet und seitdem auch schon von Wagenhäuser (62) und mir, früher wahrscheinlich auch von Schwartze (66) gefunden wurden. Da die Polypen in Folge chronischer Entzündung sich entwickeln und die Entzündung dabei gewöhnlich fortdauert, so sind häufig grössere Partien der Oberfläche der Polypen in einem stark entzündeten Zustand und mit zahlreichen Leukocyten durchsetzt.

Das Vorkommen von Drüsen in den Ohrpolypen wurde wiederholt angegeben, es dürfte sich aber dabei wahrscheinlich nur um cystenartige Bildungen, wie wir sie häufig im Mutterboden der Polypen finden, handeln. Sie entstehen durch Verwachsung der interpapillären Spalten [Rindfleisch (67)]. Nicht selten werden in den Polypen regressive Ernährungsstörungen beobachtet, Nekrose centraler Geschwulstpartien und auch Kalkablagerung und Neubildung von Knochensubstanz [Moos und Steinbrügge (61), Bezold (77)] wurde mehrfach beobachtet.

4. Cholesteatombildung. Im Gefolge der chronisch-eitrigen Mittelohrentzündung mit Perforation des Trommelfells kommt es nicht selten zur Ansammlung sogenannter cholesteatomatöser Massen in den Räumen des Mittelohrs. Es bestehen diese Massen aus zwiebelschalenartig geschichteten, verhornten, zum Theil auch fettig zerfallenen Zellen, zwischen denen eingestreut Cholestearinkrystalle und Mikroorganismen gefunden werden. Als äussere Begrenzung findet sich meist ein mehr oder weniger entwickeltes Rete Malpighi, wie wir es in der Epidermis finden, das manchmal auch mächtige Retezapfen in das unterliegende Bindegewebe schickt. Auf das Rete Malpighii folgt eine oft nur dünne Bindegewebsschicht und dann der Knochen oder an Stellen, an denen das Cholesteatom frei ins Lumen des Mittelohrs hineinwächst, das Cylinderepithel der Paukenhöhle. Die Form dieser geschwulstartigen Massen ist verschieden, je nach ihrem Sitze und je nach den Bedingungen, die sie für ihre Entwicklung finden. Auch der Umfang derselben ist darnach verschieden. Man findet kleine, oft nur linsengrosse Cholesteatome und andererseits wieder grosse, die nicht nur die Paukenhöhle und den Warzenfortsatz ausfüllen, sondern sich über nahezu das ganze Schläfebein ausbreiten und mit ihrer unebenen, höckerigen Oberfläche auch noch in die Schädelhöhle hineinragen können. Ein solcher Fall wird von SCHWARTZE (45) in seinem Lehrbuche abgebildet.

Ueber die Entstehung der Cholesteatome sind heute die Ansichten noch getheilt. Die älteste Anschauung war die, dass es sich um wahre Geschwülste handle, und wird diese Ansicht vertreten von VIRCHOW (69), LUCAE (74), KUHN (85 und 94), KÜSTER (90) u. A. VIRCHOW (69) spricht sich neuerdings dahin aus, dass sie zwar den Atheromen und Dermoiden nahe stehen, aber nicht zu diesen gerechnet werden können und dass er vorläufig nicht im Stande sei zu sagen, auf welche Weise ihre erste Entstehung zu erklären sei. KÜSTER (90) stellt sie in eine Reihe mit den branchiogenen Kystomen und lässt sie in ähnlicher Weise entstehen, wie diese, nämlich durch Abschnürung des Entoderms der ersten Kiemenspalte. Die Anschauung, dass es sich bei der Cholesteatombildung um wahre Geschwülste handle, stützt sich vorwiegend nur auf makroskopische oder klinische Befunde, und sind daher Zweifel an ihrer Richtigkeit berechtigt.

Eine von v. TRÖLTSCH (72) und WENDT (76) vertretene Anschauung war die, dass es sich um eine Metaplasie des Cylinderepithels des Mittelohrs in geschichtetes Plattenepithel handle in Folge des Drucks eingedickter und verfetteter Eitermassen nach v. TRÖLTSCH (72) oder in Folge der Einwirkung äusserer Schädlichkeiten durch das perforirte Trommelfell nach WENDT (76). Auch für diese Anschauung sind verlässliche Belege durch histologische Befunde vom Mittelohr bisher nicht beigebracht, wenn auch die Möglichkeit einer derartigen Umwandlung nicht bestritten werden kann.

Nach meinen eigenen (86, 88, 91) Untersuchungen, die seitdem auch von Bezold (89), Politzer (96) u. A. bestätigt wurden, handelt es sich bei der Bildung des Cholesteatoms im Wesentlichen nur um ein Hineinwachsen der Epidermis des äusseren Gehörgangs oder des Trommelfells in die Räume des Mittelohrs. Bei der chronischen Entzündung der Schleimhaut der Paukenhöhle und des Trommelfells kommt es auch zu einer lebhaften Wucherung der Epidermis des Trommelfells und des angrenzenden Gehörgangs und wächst diese nicht selten über den Rand der Perforation des Trommelfells nach innen über die exulcerirte Schleimhaut des Mittelohrs (s. Fig. 8, 9 u. 10) und kann so nach und nach nicht blos die Paukenhöhle, sondern auch das Antrum mastoideum mit Epidermis überkleidet werden und, wenn die Entzündung aufhört, es so zu einer Heilung kommen (Schwartze [92]). Dauert aber die Entzündung fort und damit auch die stärkere Wucherung der der erkrankten Schleimhaut aufliegenden Zellen des Rete Malpighii, so werden sich diese weiter lebhaft vermehren und damit wird auch eine stärkere Abstossung der Hornschichten stattfinden und, wenn diese nicht nach aussen entfernt werden, eine Ansammlung derselben in dem eingenommenen Raum entsprechenden, meist concentrischen Lamellen, es wird so ein Cholesteatom sich ausbilden. Wie also das Cholesteatom des Mittelohrs nichts anderes darstellt als ein sackförmiges Auswachsen der Epidermis des Trommelfells oder des Gehörgangs in das Mittelohr, so können von diesem einen Cholesteatom sich wieder seitlich sackförmige Auswüchse abzweigen und von



Fig. 9.

Ueberkleidung der Paukenhöhle mit Epidermis vom Gehörgang aus nach chronischer eitriger Entzündung. Schnitt durch die innere und untere Wand der Paukenhöhle und den angrenzenden Theil des äusseren Gehörgangs von einem an Thrombose des Sinus sigmoideus und Meningitis verstorbenen 17jähr. Mann.

a) Epidermis, *b*) Rest der Membrana propria des Trommelfells, der am Perforationsrande nach innen umgeschlagen ist, *c*) untere Wand der Paukenhöhle, *d*) Wand der V. jugularis, *e*) Thrombus, *f*) papilläre mit Cylinderepithel überkleidete Auswüchse, *g*) rundes, *h*) ovales Fenster, *i*) Cysten.

diesen wieder neue, und zwar geschieht dies besonders an Stellen, wo die räumlichen Verhältnisse es erlauben. So zweigt sich in Fig. 10 von dem Cholesteatom des Antrum mastoideum, das durch Hineinwachsen der Epidermis in der Gegend der Membrana flaccida sich bildete, ein seitlicher Theil ab und füllt sackförmig den Raum zwischen Hammer und Ambos einerseits und innerer Wand der Paukenhöhle andererseits aus. Er ist aussen auf eine grössere Strecke mit Cylinderepithel überzogen und bildet noch eine neue kugelförmige Ausstülpung der Epidermis in der Gegend zwischen absteigendem Ambosschenkel und Trommelfell. Der Zusammenhang beider ist jedoch in dem abgebildeten Präparate nicht sichtbar. Es entstehen diese seitlichen Anhänge des Cholesteatoms wahrscheinlich manchmal in der Weise, dass an Stellen, wo das unterliegende Gewebe es erlaubt, mächtige Retezapfen von der Epidermis auswachsen, welche dann in ihrem centralen Theil verhornen, wie dies, wie oben erwähnt, auch in Ohrpolypen schon wiederholt beobachtet wurde. Dass auch das erste Cholesteatom schon in der Weise entstehen kann, ist gleichfalls möglich, wie ich (86) schon früher aufmerksam machte, und würde an einen derartigen Vorgang besonders bei den kleinen Cholesteatomen zu denken sein, die schon S. 235 erwähnt und als Epithelperlen am Tromfell bezeichnet wurden und bei manchen jener Cholesteatome, die sich in Trommelfellnarben entwickeln (s. S. 237). Ob auch für manche jener Fälle von Cholesteatom, die von der Membrana flaccida ihren Ausgang

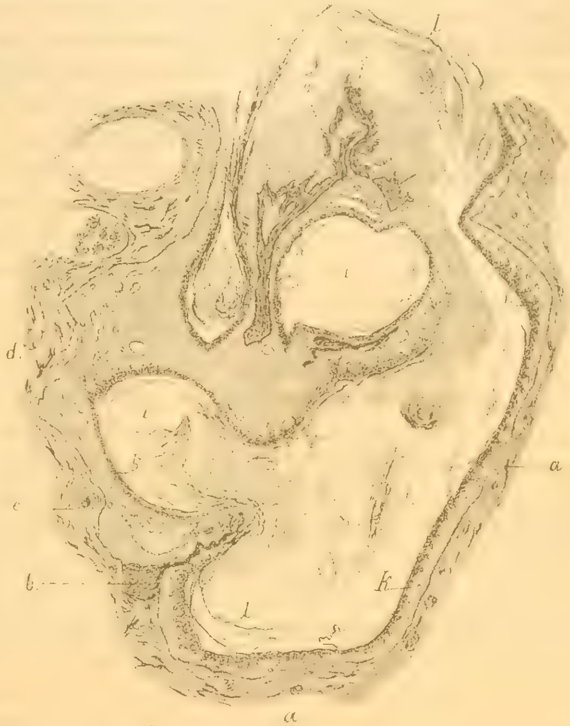


Fig. 10.

Bildung mehrerer Cholesteatome im Mittelohr. Schnitt durch den hinteren Theil der linken Paukenhöhle eines 14jährigen Knaben, der an Meningitis gestorben war.

a) äusserer Gehörgang, *b*) Membrana propria des Trommelfells, *c*) untere Wand der Paukenhöhle, *d*) innere Wand, *e*) horizontaler Bogengang, *f*) Rest des cariösen Hammerkopfes, *g*) Rest des cariösen Ambos, *h*) N. facialis, *i*) Cholesteatom, *k*) Epidermis, *l*) verhornte Epidermismassen, *m*) Cysten.

nehmen, und die nach BEZOLD (95) besonders häufig sind, eine gleiche Erklärung ihres Entstehens zutrifft, bleibt noch zu erweisen. An die Möglichkeit eines solchen Entstehens muss aber gedacht werden, da insbesondere in der Membrana flaccida bei chronischer Entzündung der Paukenhöhlenschleimhaut oft eine mächtige, durch den Widerstand einer Membrana propria nicht gehemmte Entwicklung der Retezapfen der Epidermis beobachtet wird. Im weiteren Verlauf kann es auch geschehen, dass das Rete Malpighii an der Peripherie des Cholesteatoms nicht überall mehr nachweisbar ist, wie ich in einem Fall von Cholesteatom des Warzenfortsatzes beobachtete. Es bestand in der Peripherie daselbst keine Entzündung mehr, und die Retezellen waren durch den Druck der Massen selbst zum Schwinden gebracht worden. Der weitere Verlauf gestaltet sich nun in der Weise, dass das Cholesteatom in Folge der fortdauernden chronischen Entzündung in der Umgebung und der dadurch bedingten Wucherung der Epidermis sich durch neu abgestossene Lamellen der Hornschicht immer mehr vergrössert. Der angrenzende Knochen wird einerseits durch den Druck, anderseits aber noch mehr durch die Entzündung in der Umgebung usurirt, zum Schwinden gebracht, und kommt es so bald zu einem Durchbruch in die Schädelhöhle, ins innere Ohr oder durch die äussere oder vordere Wand des Warzenfortsatzes nach aussen. Günstig ist der letztere Ausgang, da nach Abstossung der Massen eine Heilung mit bleibender Oeffnung im Warzenfortsatz eintreten kann, ungünstig sind die ersteren, da Entzündung des inneren Ohrs und Entzündungen in der Schädelhöhle darauf folgen. POLITZER (96) sah einmal Zerstörung des ganzen Ohrlabyrinths durch Cholesteatom. Auch durch Perforationen des Trommelfells hindurch können die verhornten Massen durch eine stärkere Entzündung in der Umgebung des Cholesteatoms ausgestossen werden, und führt diese durch Granulationsbildung auch häufig zu einer Zerstörung des Epidermisüberzuges der Mittelohrräume und dadurch zu einer theilweisen oder gänzlichen Zerstörung des Cholesteatoms.

5. Erkrankung des Knochens. Bei der Dünnheit der Schleimhaut der Paukenhöhle und bei ihrem innigen Zusammenhang mit dem gleichfalls sehr dünnen Periost ist es erklärlich, wenn häufig bei der eitrigen Entzündung der Paukenhöhle auch der Knochen miterkrankt, und beobachten wir sowohl oberflächliche Usur des Knochens als auch Caries und Nekrose. Besonders häufig erkrankt ebenso wie beim chronischen Catarrh der Knochen in den beiden Fensternischen. Auch da kann es zu gleichen Veränderungen im Knochen kommen, wie sie in Fig. 3—5 abgebildet wurden, und im weiteren Verlauf auch zu knöcherner Ankylose der Steigbügelbasis oder auch nur zu Kalkeinlagerung in das Ringband. Nach den bisherigen Beobachtungen ist die eitrige Entzündung seltener Ursache von Steigbügelankylose als der chronische Catarrh (SCHWARTZE [38]).

In der Nische des runden Fensters ist der Knochen häufig erkrankt. Neben Caries wird auch Hyperostose sowohl in den Fensternischen als auch am Promontorium in Folge der Entzündung beobachtet. Häufig erkranken die Gehörknöchelchen und zwar besonders der Hammer und Ambos cariös (vgl. Fig. 8), und namentlich bei den eitrigen Entzündungen in Folge von Scharlach kommt es häufig zu Nekrose derselben (O. Wolf [99]). Ferner wird nicht selten auch Caries am innersten Theil der oberen Gehörgangswand beobachtet, und entstehen durch die Caries daselbst grössere Löcher unmittelbar über dem Trommelfell. An der inneren Wand der Paukenhöhle kann es durch umschriebene Caries zu einem Durchbruch der Wand des Facialiscanals oder der Labyrinthwand kommen, an der vorderen Wand zu Durchbruch der Wand des carotischen Canals und zu tödtlicher Blutung aus der Carotis (103 und 104), an der unteren durch die Caries zu Uebergreifen der Eiterung auf die Vena jugularis und zu Thrombrose und Pyämie (s. Fig. 9). Im allgemeinen handelt es sich bei der chronischen eitrigen Mittelohrentzündung meist nur um umschriebene, selten um eine ausgedehnte Caries des Knochens, wie sie bei Tuberculose so häufig beobachtet wird, und ist als Ursache derselben häufig gehemmter Abfluss des Eiters in Folge von Granulations- oder Polypenbildung oder Cholesteatom die Ursache.

Croupöse und diphtheritische Entzündungen. Croup und Diphtherie der Paukenhöhlenschleimhaut wurde schon wiederholt beobachtet, und müssen wir nach der Aetiologie verschiedene Formen dieser Erkrankung unterscheiden. Selten nur dürfte es sich um eine echte Diphtherie, hervorgerufen durch den Klebs-Löffler'schen Diphtheriebacillus, handeln. Schweighofer hat in mehreren Fällen von an Rachendiphtherie verstorbenen Kindern das Exsudat in der Paukenhöhle auf meine Veranlassung untersucht und fand darin wiederholt den Klebs-Löffler'schen Diphtheriebacillus. Darnach, sowie auch nach der klinischen Beobachtung kann kein Zweifel bestehen, dass die Diphtherie des Rachens, ebenso wie sie in der Trachea sich nach abwärts fortsetzt, sich auch durch den Rachen und die Tuba bis in die Paukenhöhle ausbreiten kann. Genauere Untersuchungen über diese Erkrankung liegen bisher nur wenige vor. Ueber Diphtherie der Paukenhöhle im Anschluss an Rachendiphtherie berichten Wendt (105), Küpper (106), Loring (107), Stocquart (108) und Hirsch (109). Letzterer fand bei einem 1¾ jährigen Kind, das an Diphtherie des Larynx und Pharynx gestorben war, die Schleimhaut der Paukenhöhle von einer festhaftenden Membran überzogen und in nach Weigert gefärbten Schnitten in dieser und der erkrankten Schleimhaut ein dichtes Netz von Fibrinfäden, in dem weisse Blutkörperchen eingelagert waren. Das Epithel war geschwunden oder in nekrotischem Zerfall begriffen. In den tieferen Schichten der Schleimhaut waren die Veränderungen geringer. Zwischen den Fibrinfäden lagen Haufen und

Ketten von Mikrokokken. An anderen Stellen hatte die Entzündung mehr den Charakter einer croupösen. Es lagen aus Fibrinfäden bestehende Membranen der von Epithel entblössten Schleimhaut nur auf, und letztere war blos mit Eiterzellen infiltrirt. In der knorpeligen Tuba waren nur geringe Entzündungserscheinungen. Fälle von primärer Diphtherie der Paukenhöhle berichten Burkhardt-Merian (110) und Katz (111). Die Fälle von ersterem sind jedoch zweifelhaft, und in dem Fall von Katz (111) bestand auch eine Angina. Der Verlauf der echten Diphtherie ist nach den bisherigen Beobachtungen ein bösartiger und führt häufig zum letalen Ende. Häufiger wird Croup und Diphtherie im Anschluss an Scharlach, Masern und Variola beobachtet. Von diesen Fällen von Diphtherie dürfte jedoch nur ein Theil der echten Diphtherie angehören, insofern es sich auch um Complication mit echter Diphtherie des Rachens handelte. So war in einem Fall von Gottstein (112), der bei Masern eine Diphtherie der Paukenhöhle beobachtete, auch Rachendiphtherie als Complication vorhanden. Ein Gleiches dürfte für eine Anzahl von Beobachtungen von Diphtherie der Paukenhöhle in Folge von Scarlatina gelten. Bei einem grossen Theil der letzteren Beobachtungen aber handelt es sich nicht um echte Diphtherie.

Ueber Diphtherie der Paukenhöhle bei Scharlach existiren eine grosse Zahl von Beobachtungen, und gehört diese auch nach meinen Erfahrungen nicht zu den Seltenheiten. Ausführliche Mittheilungen liegen vor von Wreden (113) und Burkhardt-Merian (110). Ausserdem berichten darüber Politzer (114), Marian (115), Blau (116), Gottstein (112), Katz (117), Siebenmann (118) und Moos (26). Die Erkrankung der Paukenhöhle findet sich meist neben einer gleichen Erkrankung des Rachens, selten ohne diese. Ausser der Bildung von Pseudomembranen sind besonders bemerkenswerth die hochgradigen Zerstörungen, die dabei stattfinden. Zerstörung eines grossen Theils des Trommelfells, Nekrose der Gehörknöchelchen, Caries und Nekrose an den knöchernen Wänden der Paukenhöhle, Arrosion des Canalis caroticus, Lähmung des N. facialis, Uebergreifen der Entzündung auf das Labyrinth oder auch auf die Venensinus sind nicht seltene Folgen dieser Erkrankung. Die Entzündung und Membranbildung kann sich auf den äusseren Gehörgang und die Ohrmuschel [Katz (117)] nach aussen fortsetzen. Die histologischen Veränderungen in der erkrankten Schleimhaut gleichen denen, wie sie bei der echten Diphtherie beschrieben wurden [Siebenmann (118)]. Statistische Erhebungen von Bezold (120) zeigen, welche schweren Folgen aus dieser Erkrankung für das Gehörorgan resultiren. Er beobachtete unter 185 Fällen von Erkrankung des Ohres in Folge von Scharlach 30 mal Zerstörung des ganzen Trommelfells neben Verlust eines oder mehrerer Gehörknöchelchen und 59 mal Zerstörung von mindestens $^2/_3$ des Trommelfells.

Auch durch Einwirkung ätzender Flüssigkeiten [Schwefelsäure in

einem Falle von Gruber (119)] kann es zu einer pseudomembranösen Entzündung kommen.

Entzündung bei Masern. Bei Masern ist häufig auch das Mittelohr erkrankt und sind es meist leichtere Formen von Entzündung, die beobachtet werden. In 17 Fällen von Masern, bei denen Tobeitz (121) die Gehörorgane bei der Section untersuchte, fand er stets eine Erkrankung des Gehörorgans, die in starker Röthung und Schwellung der Schleimhaut bestand, und war letztere manchmal bis auf den Knochen zerstört und die Paukenhöhle mit einer schleimig-eitrigen oder jauchigen Masse angefüllt. In 2 Fällen, in denen der Tod bei einem einen Tag, bei dem andern den dritten Tag nach dem Ausbruch des Exanthems erfolgte, konnte bereits auf beiden Seiten Otitis media gefunden werden. Tobeitz (121) hält auf Grund dieser Untersuchungen die Ohrenerkrankung bei den Masern für eine primäre, exanthematische Erkrankung des Gehörorgans, die ebenso wie die gleiche Erkrankung des Respirations- und Digestionstractus und wie die der Conjunctiva schon vor dem Erscheinen des Hautexanthems auftritt. Während Blau (122) diese Ansicht theilt, hält Wagenhäuser (123) sie nur für eine Fortpflanzung des Catarrhs der Nase. In 7 Gehörorganen von 4 Fällen von Masern, die ich secirte und deren Untersuchung leider noch nicht beendet ist, war ebenfalls stets das Mittelohr erkrankt und die Schleimhaut mehr weniger hochgradig entzündet, mehrmals hämorrhagisch, und mit Schleim oder Eiter bedeckt. Stets fanden sich Streptokokken und in einem Fall neben diesen auch Staphylococcus pyogenes aureus, in zwei Fällen wurden diese durch Schweighofer auch durch die Cultur und das Thierexperiment als der Streptococcus pyogenes und Staphylococcus pyog. aureus bestimmt. Bei der histologischen Untersuchung fand ich die Kokken bisher nur in der Oberfläche der Schleimhaut und in dem aufliegenden Exsudat. So wahrscheinlich auch die specifische Natur der Entzündung bei Masern nach den Tobeitz'schen Untersuchungen scheint, ist sie doch noch nicht erwiesen, und auch noch die Möglichkeit, dass die pyogenen Kokken auch bei dieser Entzündung die Erreger sind, in Betracht zu ziehen.

Entzündung bei Variola. Bei Pocken erkrankt die Schleimhaut der Paukenhöhle ungewöhnlich häufig. Wendt (125) konnte bei 168 untersuchten Gehörorganen fast stets Hyperämie, sehr häufig mit Hämorrhagien in der Substanz der Schleimhaut und in 69 % auch Schwellung der Schleimhaut nachweisen. Mehrmals fand er auch eine dem variolösen Process entsprechende Veränderung und Verdickung des Epithels. Es war dies in grösserer oder geringerer Ausdehnung verdickt, und zwar sowohl durch eine Vermehrung der Zellen, indem vier und mehr Reihen übereinander lagen, und dann auch durch Volumszunahme der Zellen. Die Zellen waren mehr minder kugelig geschwellt, mattglänzend und hell und enthielten hier und da Eiterkörperchen. Zweimal fand sich eine

deutliche Croupmembran auf der sehr stark geschwellten Schleimhaut. Neben heftiger Mittelohrentzündung kann auch das innere Ohr von der Entzündung ergriffen werden [Moos (127)].

Infectiöse Granulome. Tuberculose. Die ersten verlässlichen Mittheilungen über Tuberculose der Paukenhöhle rühren von Schwartze (128) her, der wiederholt bei eitriger Otitis tuberculöser Kinder bei Lebzeiten derselben auf der entzündlich gewucherten Schleimhaut der inneren Paukenhöhlenwand kleine, grauliche, miliare Knötchen sah, die er für Tuberkel halten musste. Er beschrieb auch eine käsige Entzündung der Paukenhöhlenschleimhaut, die er fast ausschliesslich bei Tuberculösen beobachtete und die wir heute als Tuberculose ansehen müssen. Auch v. Tröltsch (129) beschreibt die Befunde einer Anzahl von Fällen, in denen das makroskopische Aussehen der tuberculös erkrankten Schleimhaut und der charakteristische Verlauf dieser Erkrankung ihn zu der Ueberzeugung brachten, dass „es sich da wahrscheinlich um specifisch tuberculöse Vorgänge in den Geweben des Trommelfells und der Paukenhöhle handle". Einen sicheren Beweis für die tuberculöse Natur dieser Krankheit zu erbringen, war erst mit der Entdeckung des Tuberkelbacillus durch Koch möglich, und als auch bessere histologische Untersuchungsmethoden es ermöglichten, die Veränderungen in den Geweben besser zu studiren. Nach den bisherigen Untersuchungen können wir zwei Formen von Tuberculose der Paukenhöhle unterscheiden, eine acute und eine chronische. Bei der ersten Form, die auch als infiltrirte bezeichnet wird (Fig. 11), finden wir meist eine diffuse zellige Infiltration der Schleimhaut und Proliferation der Gewebszellen, spärliche oder keine Riesenzellen und ungewöhnlich zahlreiche Tuberkelbacillen. Es folgt eine ausgebreitete Nekrose der erkrankten Schleimhaut in Form der Verkäsung und Zerfall der erkrankten Gewebe. Es kann dadurch zu bedeutenden Zerstörungen kommen, doch pflegt diese Form gewöhnlich bei hochgradig herabgekommenen Individuen in den letzten Lebenswochen aufzutreten, und macht dann das letale Ende dem weiteren Fortschreiten der Zerstörung Einhalt. Bei der zweiten, der chronisch verlaufenden Form finden wir im Beginn umschriebene Tuberkelherde in den oberflächlichen Schichten der Schleimhaut, die von ihrem Centrum aus verkäsen und oft Riesenzellenbildung und nur spärliche Tuberkelbacillen aufweisen (Fig. 12). Durch den käsigen Zerfall der Tuberkel entstehen oberflächliche Geschwüre, während gegen die Tiefe zu, wahrscheinlich durch Fortleiten der Bacillen auf dem Lymphwege, neue Tuberkelknötchen auftreten. Die Schleimhaut erreicht bei dieser Form durch entzündliche Proliferation ihrer Zellen, durch Infiltration mit Leukocyten und Gefässneubildung eine bedeutende Mächtigkeit, es kann an der Oberfläche zur Abstossung der verkästen Partien, zur Bildung von gesunden Granulationen kommen, in der Tiefe können die Tuberkelherde durch Bindegewebsbil-

dung abgeschlossen und unschädlich gemacht werden, und kann unter günstigen Verhältnissen noch eine vollständige Heilung eintreten [Corzolino (136), Schwabach (133)]. Häufig jedoch geschieht dies nicht und breitet sich die Krankheit weiter aus, indem die von der Oberfläche abgestossenen verkästen Massen wieder andere Stellen der Schleimhaut inficiren, und geschieht dies besonders an den den erkrankten Stellen gegenüberliegenden Schleimhautpartien durch Contactinfection. So wird von der inneren Wand der Paukenhöhle aus das Trommelfell ergriffen, im Kuppelraum der Paukenhöhle die äussere Wand von der anliegenden inneren, beziehungsweise der erkrankten Schleimhaut der Gehörknöchelchen, und ein Gleiches kann auch in den Fensternischen geschehen. Mit



Fig. 11.

Infiltrirte Tuberculose der Schleimhaut der Paukenhöhle bei einer 32 jährigen Frau. In der erkrankten Schleimhaut massenhafte Tuberkelbacillen.



Fig. 12.

Tuberculose der Paukenhöhlenschleimhaut bei einem 1½ jähr. Kind. *a*) Promontorium, *b*) Membran des runden Fensters, *c*) zahlreiche Tuberkel mit Riesenzellen, *d*) Verkäsung der erkrankten Schleimhaut von der Oberfläche gegen die Tiefe fortschreitend.

dem Tiefergreifen der Krankheit wird auch der Knochen ergriffen und kommt es zu Caries der Gehörknöchelchen und der Wände der Paukenhöhle. Eine cariöse Zerstörung der Steigbügelbasis oder der angrenzenden dünnen Wand des Promontoriums führt sehr bald zu einem Durchbruch der Labyrinthwand und zu einem Fortschreiten der Tuberculose auf den perilymphatischen Raum des Labyrinths. Von der Paukenhöhle aus erkrankt auch die knöcherne Tuba Eustachii, falls diese nicht, wie es häufig vorzukommen scheint, schon früher erkrankt war, und die Schleimhaut des Antrum mastoideum. Durch Caries des Tegmen tympani kommt es zur Erkrankung der Dura mater, die entweder perforirt wird, oder aber kommt es an ihr zu einer starken Bindegewebswucherung und zur Bildung

grosser Tuberkelknoten, die grossentheils aus fibrösem Bindegewebe bestehen. An der unteren Wand greift die Tuberculose nach der cariösen Zerstörung derselben auf die Wand der V. jugularis, an der vorderen auf die der Carotis communis über, und die Folge davon können lebensgefährliche Blutungen sein, wie solche von HESSLER (103), MOOS und STEINBRÜGGE (140) und POLITZER (141) berichtet wurden. Auch der N. facialis wird häufig von der Tuberculose ergriffen, und verbreitet sich diese längs des Nerven sowohl gegen die Peripherie, als auch gegen den inneren Gehörgang zu, ja auch die Schnecke kann vom Fallopischen Canal aus von Tuberculose ergriffen werden. Haben die Zerstörungen durch die Tuberculose eine grössere Ausdehnung erreicht, so bleibt die Erkrankung selten eine rein tuberculöse, sondern durch die Einwirkung von pathogenen Kokken und Fäulnissorganismen entwickelt sich eine profuse Eiterung und manchmal auch Gangrän der befallenen Theile.

Eine primäre Tuberculose der Paukenhöhle ist bisher nicht nachgewiesen. Secundär kann die Erkrankung erfolgen durch Eindringen der Bacillen durch die Tuba Eustachii, den äusseren Gehörgang bei Trommelfellperforation, und auf dem Blutwege. Nach den bisherigen Untersuchungen muss ich annehmen, dass häufig die Erkrankung der Paukenhöhle auf dem Wege durch die Tuba Eustachii erfolgt, da die Tuba bei Tuberculösen sehr leicht durchgängig ist, im Nasenrachenraume gleichfalls häufig Tuberculose beobachtet wird [E. FRÄNKEL (142)] und von da aus leicht tuberculöses Sputum durch die Tuba in die Paukenhöhle gelangen kann. Dass auch auf dem Blutwege Tuberkelbacillen in die Paukenhöhle gelangen und hier zu einer tuberculösen Erkrankung führen können, habe ich gleichfalls beobachtet. Bei einer 37 jährigen Frau, die an einer obsoleten Tuberculose der Lungenspitzen gelitten hatte, hatte von einer peribronchialen Lymphdrüse die Tuberculose auf die linke Vena pulmonalis übergegriffen und zu allgemeiner miliarer Tuberculose geführt. An der medialen Wand der Nische des runden Fensters des rechten Ohres fand sich neben einer Hämorrhagie in der sonst normalen Schleimhaut ein unscheinbarer Herd mit Tuberkelbacillen. Auch die lupöse Form der Tuberculose wurde schon in der Paukenhöhle beobachtet von GRADENIGO (137), OUSPENSKI (138) und BRIEGER (139), und war die Erkrankung vom Rachen her durch die Tuba in die Paukenhöhle vorgedrungen. In dem Fall von GRADENIGO (137) war auch das innere Ohr mit ergriffen.

Syphilis. Der pathologisch-anatomischen Untersuchungen über Syphilis der Paukenhöhle sind bisher äusserst wenige und auch diese sind nicht alle verlässlich, da nicht immer nachgewiesen wurde, ob das betreffende Individuum auch an Syphilis gelitten hatte. Zahlreicher sind die klinischen Beobachtungen, und nach diesen scheinen die syphilitischen Processe in der Paukenhöhle häufig mit katarrhalischen Verände-

rungen der Schleimhaut einherzugehen, entweder mit einem zähen, schleimigen und goldgelben Exsudat [SCHWARTZE (143)] oder auch mit eitrigem Exsudat und Durchbruch des Trommelfells. Pathologisch-anatomisch fanden sich meist Veränderungen im Periost und den Knochenwänden der Paukenhöhle. VOLTOLINI (144) fand bei einem 33jährigen Manne, der in Folge einer 6 Jahre vor dem Tode acquirirten Syphilis schwerhörig geworden war, eine fast vollständige Ankylose der Steigbügelbasis, eine Hyperostose am vorderen Rand der Basis an der Labyrinthseite und Hyperämie der Schleimhaut der Paukenhöhle und der periostalen Auskleidung des Vorhofs in der Umgebung des erkrankten Knochens. SCHWARTZE (143) fand bei einem sehr wahrscheinlich syphilitischen Individuum neben einer mässigen Schwellung und Gefässinjection der Schleimhaut der Paukenhöhle Synostose des Steigbügels, eine wallartige Knochenneubildung am Rand des ovalen Fensters und Verengerung des Vorhofes. GRUBER (145) beobachtete neben Hypertrophie der Schleimhaut Knochenneubildung am Hammer, Knochenauswüchse in der Paukenhöhle und knöchernen Tuba. MOOS und STEINBRÜGGE (146) fanden neben Veränderungen im Knochen und im Labyrinth bei einem Tertiärsyphilitischen das Periost des Promontoriums verdickt und von cavernösem Bau und zahlreiche Bindegewebsfäden in den Nischen des runden Fensters. Besonders charakteristisch für Syphilis ist ein Befund, den KIRCHNER (147) mittheilte. Bei einem 29 jährigen Manne, der 4 Jahre vor dem Tode syphilitisch inficirt und 2 Jahre vor dem Tode wegen Schwerhörigkeit, bernsteingelben Exsudates in der Paukenhöhle und zeitweise auftretenden stechenden Schmerzen behandelt worden war, fand KIRCHNER (147) bei der Section eine mässige Menge blutig wässrigen Exsudates in der Paukenhöhle und eine Injection der Schleimhaut des Promontoriums. Mikroskopisch zeigte sich die Schleimhaut an manchen Stellen etwas verdickt, die Gefässe waren umgeben von einem kleinzelligen Infiltrat, das auch concentrisch die ganze Gefässwand durchdrungen hatte. An den grösseren Arterienstämmchen am Promontorium war es durch Endarteriitis syphilitica zu einer bedeutenden Verengerung des Lumens gekommen. Diese sowohl, wie die Verdickung der Adventitia führten an manchen Stellen zu einer vollständigen Obliteration des Lumens grösserer Gefässstämme, und dürfte sich die wiederholte Ansammlung von serösem Exsudat in der Paukenhöhle in diesem und wahrscheinlich auch anderen Fällen von Syphilis auf die Veränderung der Gefässe zurückführen lassen. Entsprechend den meist erkrankten Stellen in der Schleimhaut fanden sich auch linsenförmige Knochenneubildungen, hervorgegangen aus einer Periostitis, ähnlich wie sie auch an anderen Knochen gefunden werden. In den HAVERS'schen Canälen des Knochens fanden sich ähnliche Auflagerungen neben kleinzelliger Infiltration und Ansammlung von Pigment. Der Knochen selbst zeigte grössere und kleinere mit Detritus gefüllte Hohlräume, die durch

die Ernährungsstörung in Folge der Obliteration der Gefässe entstanden waren.

Die angeborene Syphilis führt gleichfalls häufig zu Erkrankung des Mittelohres. BARATOUX (148) fand unter 43 untersuchten Kindern, die an angeborener Syphilis litten und einige Stunden bis 4 Jahre alt geworden waren, 27 mal Erkrankung der Paukenhöhle, 4 mal solche des Labyrinths und 12 mal Erkrankungen dieser beiden Theile. In der Paukenhöhle handelt es sich um dieselben Krankheitsprocesse, wie bei der erworbenen Syphilis, doch scheinen bei Neugeborenen häufiger Eiterungen aufzutreten, die zu tiefergreifenden Zerstörungen und auch zu Entzündung des inneren Ohres führen können.

Progressive Ernährungsstörungen. Geschwülste kommen in der Paukenhöhle primär selten zur Entwicklung, und wurden die am häufigsten vorkommenden Polypenbildungen schon oben als Folgezustände chronischer Entzündung beschrieben.

Osteome erscheinen in Form von Osteophyten und von Exostosen an verschiedenen Stellen der Paukenköhle. Sie sind wohl meist Producte chronischer Entzündung und werden als solche, wie schon oben erwähnt, besonders häufig in der Gegend der Fensternischen beobachtet. ZAUFAL (149) beschrieb eine elfenbeinharte Exostose in beiden Gehörorganen eines 9 jährigen Kindes, welche von der hinteren und unteren Wand der Paukenhöhle ausging, die Nische des runden Fensters nahezu ganz verlegte und zu Usur des Sulcus pro membrana tympani geführt hatte. SCHWARTZE (151) sah eine Exostose an der Labyrinthwand, die durch eine Perforation des Trommelfells von aussen sichtbar war, WAGENHÄUSER (155) eine erbsengrosse, gestielte Exostose in der Nähe des Steigbügels. Auch an dem Hammer und Ambos kommen Exostosen zur Entwicklung, und sah SCHWARTZE (151) eine am Ende des Hammergriffes. Ausser diesen mehr umschriebenen Knochenneubildungen finden sich besonders häufig in den Fensternischen, seltener an den Gehörknöchelchen und den übrigen Wänden auch mehr diffuse Hyperostosen und können durch diese die Fensternischen ganz verlegt werden. Solche Fälle finden sich schon in der älteren Literatur [s. SCHWARTZE (151)] und wurden auch in neuerer Zeit mitgetheilt von WEBER-LIEL (152), MOOS und STEINBRÜGGE (153), BURKHARDT-MERIAN (152), POLITZER (156) u. A.

Sarcome können von der Paukenhöhle ausgehen, doch lässt sich bei dem raschem Wachsthum dieser Geschwülste selten mehr ihr Ausgangspunkt bestimmen (siehe Schläfebein).

Carcinome von der Paukenhöhle ausgehend wurden wiederholt beschrieben. SCHWARTZE (157) allein hat davon 5 beobachtet. Sie entwickeln sich bei älteren Personen, bei denen meist schon Jahre lang eine chronische Mittelohrentzündung mit Ohrenfluss bestanden hatte, und ist es wahrscheinlich, dass der Carcinomentwicklung ein Hineinwachsen

der Epidermis des äusseren Gehörganges, wie es für die Cholesteatombildung beschrieben wurde, vorausgegangen ist [vergl. BUSS (158)]. Das Carcinom erscheint immer in Form des Epithelialcarcinoms und meist zuerst in Form von schmerzhaften, leicht blutenden Granulationen, die aus der Paukenhöhle hervorwuchern und leicht für Polypen gehalten werden können. Dabei ist ein ungemein reichlicher, häufig mit Blut und Knochenpartikelchen gemischter, übelriechender Ausfluss vorhanden. Das Carcinom greift sehr bald auf die benachbarten Theile, den N. facialis, das innere Ohr [POLITZER (102)] u. s. w. über und kommt es zu hochgradigen Zerstörungen im ganzen Schläfebein. Das letale Ende tritt meist in Folge von Erschöpfung ein. Eine übersichtliche Zusammenstellung von 16 bis dahin beobachteten Fällen von Carcinom giebt KRETSCHMANN (163).

Regressive Ernährungsstörungen. Die Mehrzahl dieser Veränderungen wurde bereits oben unter den Folgeerscheinungen und Ausgängen der Paukenhöhlenentzündungen erwähnt und bleiben nur noch die Veränderungen in den Muskeln der Paukenhöhle anzuführen. Der M. tensor tympani, der schon bei Kindern häufig eine mässige Menge von Fett in seinem Perimysium aufweist, pflegt bei älteren Individuen häufig Atrophie der Muskelfasern und Zunahme der Fettentwicklung im Bindegewebe zu zeigen, besonders dann, wenn eine längere Unthätigkeit desselben in Folge chronischen Tubenverschlusses oder narbiger Retraction seiner Sehne vorausgegangen war. Aehnliche Veränderungen, wenn auch seltener, finden sich auch im M. stapedius. Auch wachsartige Degeneration eines grösseren Theiles der Muskelfasern beider Muskeln wurde beobachtet [MOOS und STEINBRÜGGE (165)].

Verletzungen der Paukenhöhlenwandungen kommen durch Einwirkung directer Gewalt oder indirecter Gewalt zu Stande. Durch directe Gewalteinwirkung kommen Continuitätstrennungen zu Stande durch Gegenstände, die vom äusseren Gehörgang her durch das Trommelfell in die Paukenhöhle getrieben werden. Einrisse in den Weichtheilen, Fractur des Hammergriffs, Trennung der Gelenke zwischen den Gehörknöchelchen, besonders häufig zwischen Ambos und Steigbügel und selbst Fractur des Steigbügels wurden in Folge dieser Verletzungen beobachtet. Auch das Tegmen tympani oder die innere Wand können dabei durchstossen werden und Ausfluss von Liquor cerebri die Folge sein [SCHWARTZE (168)]. Bei Operationen in der Paukenhöhle wurden wiederholt auch unbeabsichtigte Verletzungen hervorgerufen, so bei der Paracentese des Trommelfells Durchtrennungen der Chorda tympani [MAGNUS (167)] und Verletzungen des Bulbus venae jugularis internae [LUDEWIG (169), HILDEBRANDT (170)], bei Fremdkörperextractionen Verletzungen des Nervus facialis [MOOS (174), URBANTSCHITSCH (172), STACKE und KRETSCHMANN (173)] und der Vena jugularis [MOOS (174)]. Bei Schussverletzungen können durch das Projectil

auch Zerstörungen in den Wänden der Paukenhöhle hervorgerufen werden. Durch Eingiessen ätzender oder siedender Flüssigkeiten und geschmolzenen Metalls in den Gehörgang wird auch die Paukenhöhle mehr oder minder verletzt. Seltener als durch den Gehörgang kommen Verletzungen durch die Tuba Eustachii zu Stande, indem feste oder flüssige Körper durch diese eindringen. So berichtet WREDEN (171) von einer Frau, der zur Wiederbelebung Liquor Ammonii caustici in die Nase gegossen wurde und der der Liquor auch in die Paukenhöhle eindrang. Reichliche Blutung aus dem Ohr und eine heftige Mittelohrentzündung waren die Folge. Durch indirecte Gewalt kommt es gleichfalls zu Verletzungen, so kann es durch heftige Erschütterung des Körpers, Schlag oder Fall auf den Kopf zu Hämorrhagien in der Paukenhöhle und Trennung der Kette der Gehörknöchelchen kommen. Häufig sind die Verletzungen durch indirecte Gewalt mit Verletzungen anderer Theile combinirt, so gehen häufig Brüche durch die Schädelbasis auch durch die obere Wand der Paukenhöhle. In solchen Fällen kann nicht blos Liquor cerebri sondern auch Gehirnmasse durch Paukenhöhle und Gehörgang austreten.

Parasiten und Fremdkörper. Ausser den Spaltpilzen pathogener und nichtpathogener Natur (s. S. 244), die besonders bei der chronischen eitrigen Mittelohrentzündung zahlreich vertreten sind, wurden auch Schimmel- und Sprosspilze ausnahmsweise in der Paukenhöhle beobachtet, so Aspergillus glaucus von BURNETT (175) nach einer Otorrhoe und Soorpilz von VALENTIN (176).

Die Fremdkörper des äusseren Gehörgangs können durch Perforationen des Trommelfells oder durch ungeschickte Extractionsversuche auch in die Paukenhöhle gelangen und dort zu heftigen Entzündungen mit ihren Folgen Veranlassung geben. Ausserdem aber können auch durch die EUSTACHI'sche Röhre Fremdkörper eindringen. So fand WENDT (177) in der Paukenhöhle von Neugeborenen häufig Geburtsschleim und Fruchtwasser in Folge vorzeitiger Athembewegungen der Frucht, und können diese zu einer Entzündung im frühesten Lebensalter führen. Auch eine forensische Bedeutung sollte diesen Befunden zukommen. Ausserdem gelangen beim Erbrechen, beim Ausspritzen der Nase häufig fremde Substanzen in die Paukenhöhle und führen zu Mittelohrentzündung. SCHWARTZE (168) fand auch öfter (bei unversehrtem Trommelfell) Kohlentheilchen und Russ in der Paukenhöhle, und kann die Schleimhaut dadurch wie grauschwarz pigmentirt erscheinen.

§ 6. Tuba Eustachii.

Die EUSTACHI'sche Röhre zerfällt anatomisch in zwei Theile, den knorpeligen und den knöchernen Theil, und sind beide durch den Isthmus, den engsten Theil der Röhre, mit einander verbunden. Der knorpelige

Theil schliesst sich an den Nasenrachenraum an und ist sowohl wegen des gleichen anatomischen Baues seiner Schleimhaut sowie auch wegen der Abhängigkeit seiner Erkrankungen von den Erkrankungen der Schleimhaut des Rachens nur als eine Fortsetzung des Rachens anzusehen. In gleich innigen Beziehungen steht der knöcherne Theil der Tuba zu der Paukenhöhle. In Folge der weiten Communication der Tuba mit der Paukenhöhle werden Erkrankungen des einen Theils meist auch von den gleichen Erkrankungen des anderen Theils begleitet sein. Die Tuba Eustachii bildet die einzige freie Communication der Paukenhöhle mit der Aussenwelt und dadurch zugleich auch den Weg, auf dem am häufigsten Krankheitserreger in das Mittelohr eindringen. Der Isthmus bildet einen allerdings oft nicht ausreichenden Schutz, ist er einmal überschritten, so wird nicht blos die Tuba, sondern auch die Paukenhöhle und das ganze Mittelohr erkranken. Erkrankungen können auf zweifache Weise sich in die Paukenhöhle fortsetzen, indem entweder die Entzündung der Schleimhaut sich in der Continuität vom Rachen bis in die Paukenhöhle ausbreitet, oder auch indem Sekrete mit Infectionserregern durch starke Exspirationsbewegungen durch die Tuba in die Paukenhöhle getrieben werden. Umgekehrt können auch Erkrankungen der Paukenhöhle sich durch die Tuba auf den Rachen fortsetzen.

Circulationsstörungen. H y p e r ä m i e der Tuba findet sich bei gleichzeitiger Hyperämie der Rachenschleimhaut beschränkt auf den knorpeligen Theil und bei Hyperämie der Paukenhöhle beschränkt auf die knöcherne Tuba. Bei höheren Graden der Hyperämie und bei Stauungshyperämie aus allgemeinen Ursachen können auch beide Theile hyperämisch gefunden werden. Bei Hyperämie des knorpeligen Theils finden sich manchmal schon im Ostium ausgedehnte Gefässe.

H ä m o r r h a g i e n wurden bisher selten beobachtet. Wendt (1) sah Hämorrhagien im pharyngealen Ostium bei Variola. Nach Schwartze (2) können Blutextravasate zapfenförmig das Ostium verlegen. Trautmann (3) fand Hämorrhagien bei parenchymatöser Nephritis.

E m b o l i e n in den Gefässen der Tuba und dadurch hervorgerufene Hämorrhagien beobachtete Trautmann (3) bei frischer Endocarditis.

Entzündungen. Die catarrhalische Entzündung der Schleimhaut der Tuba kommt sehr häufig in Begleitung des Nasen- und Rachencatarrhs zur Beobachtung und äussert sich durch Röthung, Schwellung und vermehrte Secretion in der Tuba. Man findet die Tuba mit einem schleimig serösen, mehr oder weniger mit Eiterzellen gemengten Secret erfüllt, in dem sich auch abgestossene Epithelien, darunter auch Becherzellen vorfinden. Die Schleimhaut ist dabei mässig entzündlich infiltrirt, die Gefässe stärker mit Blut gefüllt. Reicht der Catarrh bis über den Isthmus in die knöcherne Tuba, so nimmt auch die Schleimhaut der Paukenhöhle an der Erkrankung theil. Der Grad der Entzündung der

Schleimhaut ist verschieden nach der Ursache und ebenso auch das Exsudat, das einmal mehr schleimig serös, einmal mehr schleimig eitrig oder rein eitrig sein kann. Ein mehr eitriges Exsudat wird namentlich bei den Entzündungen in Folge der acuten Infectionskrankheiten und bei den eitrigen Mittelohrentzündungen, die sich im Anschluss an croupöse und diphtheritische Processe des Rachens entwickeln, zu finden sein. Auch in Folge jener Mittelohrentzündungen, die nicht auf dem Wege durch die Tuba Eustachii zur Entstehung kamen, kann secundär die Tuba erkranken. Der Verlauf der catarrhalischen Entzündung ist meist der, dass mit dem Aufhören des ursächlichen Processes in der Nase und im Rachen oder in seltenen Fällen auch in der Paukenhöhle, auch eine Rückbildung des Krankheitsprocesses in der Tuba und damit vollständige Heilung eintritt. Ist der ursächliche Krankheitsprocess ein chronischer, so wird meist auch der Catarrh der Tuba Eustachii ein chronischer, und treten dann weitere Veränderungen in der Schleimhaut ein. Es kommt zu einer stärkeren Proliferation der Bindegewebszellen der Schleimhaut und so zu einer Verdickung der Schleimhaut durch Bindegewebszunahme, die sich auch an der Oberfläche durch ein stärkeres Hervortreten der schon normaler Weise vorhandenen Falten und stärkere Wulstbildung der Schleimhaut zu erkennen gibt. Dadurch wird das Lumen der Tuba bedeutend verengt, und durch den von den Drüsen in reichlicherer Menge producirten zähen Schleim kann es ganz ausgefüllt werden. Bei jugendlichen Individuen findet sich auch häufig neben der Wucherung des adenoiden Gewebes im Rachenraum, also neben einer Vergrösserung der Rachenmandel auch eine solche Wucherung des auch im Eingang der knorpeligen Tuba noch vorhandenen adenoiden Gewebes [Tubentonsille nach Teutleben (4)] und erlangt die Schleimhaut dadurch ein mehr körniges Aussehen [Schwartze (2)]. Nur selten sind die chronischen Catarrhe der Tubenschleimhaut auf den knorpeligen Theil beschränkt, meist gehen sie auch auf den knöchernen Theil und das übrige Mittelohr über. Nach langer Dauer des Catarrhs und wenn keine neuen Nachschübe vom Rachen her mehr erfolgen, tritt auch beim chronischen Catarrh eine Rückbildung ein, wie sie auch von der Paukenhöhlenschleimhaut beschrieben wurde. An Stelle der Wülste- und Faltenbildung finden wir dann die Schleimhautoberfläche mehr glatt, das gewucherte Bindegewebe schrumpft, wird dünner und zeigt zum Unterschiede vom normalen eine mehr faserige Structur, die Drüsen sind theilweise geschwunden, theils verkleinert durch Degeneration ihrer Epithelien und ist die Tuba, die früher eng und schwer durchgängig war, dann auffällig weit und leicht durchgängig. Bei der eitrigen Mittelohrentzündung kommt es wie in der Paukenhöhle auch besonders in der knöchernen Tuba nicht selten auch zu Zerstörung des Epithels und zur Bildung von Granulationen, durch welche die Tuba mehr weniger verlegt werden

kann. Nach Ablauf der Entzündung kann es durch Verwachsung dieser Granulationen zur Bildung von Bindegewebsbrücken oder auch zu membranartigem Verschluss des Lumens kommen.

Croupöse oder diphtheritische Entzündung der Schleimhaut der Tuba wurde von Detschi (6), Wreden (7), Küpper (8), Wendt (9), Trautmann (10) und Moos (11) beobachtet, und waren dies theils Fälle echter, theils Fälle von Scharlachdiphtherie des Rachens, in denen eine gleiche Erkrankung sich auch auf der Schleimhaut der Tuba entwickelte. Wendt (9) sah in $^2/_5$ der Fälle, in denen der Nasenrachenraum an Croup oder Diphtheritis erkrankt war, nie ohne unmittelbaren Anschluss an die Affection dieses ein Uebergreifen des specifischen Vorgangs auf das Mittelohr. Es fand sich stets beiderseits eine röhrenförmige Croupmembran oder ein solider Ausguss in der knorpeligen Tuba. Nur einmal erreichte die Membranbildung beide Pauken- und Warzenfortsatzhöhlen und betraf selbst den Ueberzug der Gehörknöchelchen. Moos (11) beobachtete in einem Falle von Scharlachdiphtherie Nekrose der knorpelig-häutigen Tuba, Wreden (7) einmal Gangrän der Tuba und Paukenhöhle bei Nasen- und Rachendiphtherie.

Entzündung bei Variola. Wendt (12) fand sehr häufig bei Pocken eine Erkrankung der Tuba. Der knorplige Theil war meist erfüllt von zähem oder jauchigem, oft hämorrhagischem Schleim. Das Epithel war häufig verändert, zuweilen fettig degenerirt, zuweilen verdickt durch Vermehrung der Zahl seiner Elemente, sowie durch Zunahme des Volumens derselben. In der knorpeligen Tuba fanden sich auch Eiterzellen zwischen den Zellen des verdickten Epithels. In zwei Fällen war es auch zur Bildung einer croupösen Membran gekommen, die die Tuba in ihrem ganzen Verlauf auskleidete. In der pharyngealen Mündung beobachtete er häufig neben einer Vermehrung der lymphoiden Elemente der Schleimhaut und einer hämorrhagischen Infiltration derselben flache Geschwüre an der Oberfläche, die ohne Narbenbildung zur Heilung kommen und daher auch nicht zu einer Verwachsung des Ostiums führen.

Infectiöse Granulationsgeschwülste. Tuberculose. Von Wendt (9), Schwartze (2) und E. Fränkel (14) wurden tuberculöse Geschwüre des Nasenrachenraumes beobachtet, die manchmal auch auf den Tubenwulst übergriffen und zur Zerstörung desselben führten. Ich selbst (15) fand die Tuba Eustachii mehrmals an Tuberculose erkrankt und zwar bei Tuberculose der Paukenhöhle auch Tuberculose der knöchernen Tuba. Die knorpelige Tuba wurde leider nur selten untersucht. Einmal fanden sich auch in der knorpeligen Tuba miliare Tuberkelherde mit Tuberkelbacillen, neben ähnlichen theilweise schon käsig zerfallenen Herden an der medialen Seite des Wulstes im Rachen. Auch Lupus kann, wie schon oben bei den Erkrankungen der Paukenhöhle erwähnt wurde, vom Rachen her auf die Tuba übergreifen.

Syphilis. Wiederholt schon kam es zu syphilitischen Primäraffecten am pharyngealen Tubenostium durch den Gebrauch nicht gereinigter Instrumente, und wurde namentlich von Pariser Ohrenärzten und in letzter Zeit auch von BUROW (18) aus Königsberg über eine grössere Anzahl solcher Fälle berichtet. Auch secundäre und tertiäre Formen der Syphilis wurden wiederholt in der Tuba Eustachii beobachtet, und sind es theils Condylome [SCHWARTZE (2)], theils Gummabildungen und ausgebreitete Ulcerationen [KESSEL (19), BARATOUX (17)], die besonders vom Rachen her häufig auf die Tuba übergreifen und mit ihrer Heilung zu narbigem Verschluss der Rachenmündung führen können. In der knöchernen Tuba fand GRUBER (21) Exostosenbildung in Folge von Syphilis.

Progressive Ernährungsstörungen. Geschwülste kommen selten in der Tuba zur Entwicklung. VOLTOLINI (22) beschreibt einen Polypen, der von der knöchernen Tuba ausging und von dem ein Ausläufer durch die Tuba hindurch bis zum Ostium pharyngeum reichte. Ich fand einen gleichen, wenn auch nicht so langen Polypen in der Tuba, der gleichfalls von der Paukenhöhle her hineingewachsen war. Wiederholt wurden auch Exostosen in der knöchernen Tuba neben solchen in der Paukenhöhle beobachtet. Sarcom und Carcinom wurden primär in der Tuba noch nicht gefunden, wohl aber greifen diese Geschwülste häufig von den Nachbartheilen aus auf die Tuba über [MOOS (23), POLITZER (24)].

Regressive Ernährungsstörungen. Atrophie der Tuba Eustachii findet sich nach RÜDINGER (25) bei Greisen als Alterserscheinung; die Grundsubstanz des Knorpels wird mehr faserig, die Knorpelzellen sind geringer an Zahl, das Fett an der lateralen Wand ist geschwunden und der Tubenspalt weit klaffend, der Musculus dilatator tubae atrophisch, ohne Querstreifung.

Atrophie und fettige Degeneration der Tubenmusculatur wird nach WEBER-LIEL (29) häufig bei chronischem Tubencatarrh und progressiver Schwerhörigkeit, nach v. TRÖLTSCH bei marastischen Zuständen beobachtet.

Fettige Entartung der Zellen des Tubenknorpels wurde von MOOS und STEINBRÜGGE (26) in einem Fall von tertiärer Syphilis beschrieben neben einem stärkeren Hervortreten faserknorpeliger Partien. KIRCHNER (30) fand in der feinfaserigen Grundsubstanz des Knorpels grosse Hohlräume, ausgefüllt mit einem zarten Bindegewebsnetz und spärlichen Fettzellen und auch in den erhaltenen Knorpelzellen gelbe Körnchen.

Kalkablagerung im Tubenknorpel wurde häufig bei alten Leuten gefunden [H. MEYER (27), WENDT (28), MOOS (31), WEBER-LIEL (29)], ebenso auch Verknöcherung des Knorpels [MOOS (31)]. ZUCKERKANDL (33) fand

Verknöcherung einzelner Knorpelinseln in der Nähe des Tubenknorpels, URBANTSCHITSCH (32) einmal den grössten Theil der membranösen Tuba in eine Knochenplatte umgewandelt.

Veränderungen des Lumens. Erweiterung der Eustachischen Röhre wird beobachtet in Folge von Altersatrophie [RÜDINGER (25)], in Folge von Atrophie der Schleimhaut nach chronischem Catarrh und in Folge von Geschwülsten (Polypen im Fall von VOLTOLINI). Erweiterung der Rachenmündung kann in Folge von Zerstörungen durch Ulceration erfolgen. KIRCHNER (30) fand einmal am Boden der Tuba ein sackförmiges Divertikel von der Grösse einer kleinen Bohne, von dünner, wenig Schleimdrüsen enthaltender Schleimhaut ausgekleidet, zwischen M. tensor und Levator veli palatini.

Verengerung des Lumens kommt an verschiedenen Stellen vor. So an der Rachenmündung durch Druck der vergrösserten Rachenmandel und der hier vorkommenden Geschwülste, durch Narbenbildung nach Geschwüren in Folge von Diphtherie, Syphilis und Tuberculose. Verengerung im Tubencanal kommt zu Stande durch Verdickung des submucösen Bindegewebes in Folge von chronischen Entzündungen. Selten kommt es dabei nach SCHWARTZE (34) zur Bildung von wirklichen Stricturen im Sinne der Harnröhrenstricturen, und werden diese in praxi öfter vermuthet, als sie wirklich bestehen. Sie werden auch nicht selten durch winklige Knickung des Tubencanals oder durch Vorbauchung des Canalis caroticus in die knöcherne Tuba vorgetäuscht. Verengerungen im knöchernen Theil kommen zu Stande durch Hypertrophie der Schleimhautauskleidung, durch neugebildete Bindegewebsmassen in Folge chronischer eitriger Mittelohrentzündung oder durch Bindegewebsbrücken zwischen den einzelnen Wänden, die entweder in Form von Bändern oder einer durchlöcherten Membran das tympanale Ostium verengen. Auch Hyperostose des Knochens [TOYNBEE (35)] und Exostosenbildung führt zu Verengerung des knöchernen Theils der Tuba.

Verwachsung wurde am häufigsten an der Rachenmündung in Folge von Vernarbung tiefer Ulcerationen nach Syphilis, Diphtherie, Variola und Tuberculose (39—42) beobachtet. Verwachsungen der membranösen mit der knorpligen Wand in Folge eitriger Mittelohrentzündungen fand GRUBER (40), Verwachsungen des ganzen Lumens der Tuba durch „fibröse" Substanz, die mit der Schleimhaut fest zusammenhing, WEVER (45). Mehrmals wurden Verwachsungen in dem mittleren Theil der Tuba nach Stich- und Schussverletzungen beobachtet. Verschluss des Ostium tympanicum durch eine Membran sah SCHWARTZE (46).

Verletzungen der EUSTACHI'schen Röhre sind wegen ihrer geschützten Lage selten, und sind es vorwiegend Schussverletzungen, in denen durch das Projectil auch die Tuba getroffen werden kann. Es kann dabei, wie in mehreren Fällen von WOLF (47) und SCHWARTZE (34) beobachtet wurde,

die Kugel in der knöchernen Tuba stecken bleiben und in Folge der Verletzung eine Verwachsung des Canals entstehen [Moos (48)]. Seltener sind Stichverletzungen der Tuba, und wurde ein solcher Fall von Bezold (44) beschrieben, in dem durch einen Messerstich hinter dem Kiefergelenk auch die Tuba in der Gegend des Isthmus durchschnitten wurde. Nach Heilung der Wunde blieb auch hier eine Verwachsung der Tuba zurück.

Fremdkörper. Durch den Brechact kann Mageninhalt in die Tuba gelangen. Bougies, die zu Heilzwecken in die Tuba eingeführt werden, sind wiederholt darin abgebrochen und Stücke davon zurückgeblieben [Wendt (51), Hinton (52)]. Fleischmann (49) fand bei einer Section eine Gerstengranne tief in der Tuba, ich (53) bei einem durch die Eisenbahn überfahrenen schwerhörigen Mann Sandkörner und Erde, Urbantschitsch (36) beobachtete, dass ein 3 cm langer Haferrispenast durch die Tuba in die Paukenhöhle drang und durch Eiterung und Durchbruch des Trommelfells in den Gehörgang gelangte. Auch umgekehrt wurde eine Nähnadel, die ins Ohr fiel, unter Erbrechen aus dem Rachen entleert [Albers (50)]. Häufig dringt Tabak bei Schnupfern in die Tuba ein und kann auch bis in die Paukenhöhle gelangen und zu Entzündungen Veranlassung geben.

Spulwürmer können, wie die Beobachtungen von Winslow, Bumeau, Andry, Lewis Reynolds, Herz (54) und Wagenhäuser (55) beweisen, auch in die Tuba gelangen. In den letzten 3 Fällen waren sie sogar durch die Paukenhöhle bis in den äusseren Gehörgang gedrungen.

§ 7. Warzenfortsatz.

Circulationsstörungen. Hyperämie der Schleimhaut der Warzenzellen findet sich häufig und aus den gleichen Ursachen wie die der Paukenhöhle.

Hämorrhagien an der Oberfläche der Schleimhaut wie auch in der Schleimhaut selbst wurden beobachtet nach Verletzungen und bei Typhus [Schwartze (1)], bei Scorbut [Truckenbrod (2)] und bei Variola [Wendt (3)].

Embolien kommen nach Trautmann (4) auch im Warzenfortsatz bei frischer Endocarditis vor und bilden die Ursache von punktförmigen Hämorrhagien in der Schleimhaut.

Entzündungen. Bei der weiten Communication der lufthaltigen Räume des Warzenfortsatzes mit der Paukenhöhle und bei dem innigen Zusammenhang der Schleimhautauskleidung beider ist es erklärlich, wenn an den Entzündungen der Schleimhaut der Paukenhöhle auch die Schleimhaut der Zellen des Warzentheiles Antheil nimmt, und wir in beiden die gleichen pathologisch-anatomischen Veränderungen vorfinden. Eine

primäre Entzündung der Zellen des Warzenfortsatzes wurde zwar schon wiederholt beschrieben, aber, wie ich glaube, häufig mit Unrecht so genannt. In vielen dieser Beobachtungen wird angegeben, dass eine Paukenhöhlenentzündung, wenn auch schwächeren Grades, gleichzeitig oder vor kurzer Zeit vorhanden war, oder aber kann diese auch, weil sie keinen hohen Grad erreichte, ganz übersehen worden sein.

Von den Folgezuständen der Entzündung der Warzenzellen sind besonders anzuführen: die Periostitis. Sie entsteht bei der Entzündung der Warzenzellen durch den Durchbruch des Eiters unter das Periost, besonders an der äusseren Fläche, nicht selten jedoch auch an der vorderen Fläche (der hinteren Gehörgangswand). Im ersteren Falle pflanzt sich die Entzündung durch die besonders bei Kindern häufig noch erhaltene, bei Erwachsenen manchmal noch in Resten bestehende Fissura mastoideo-squamosa [Gruber (5), Kirchner (6)] unter das Periost fort und geschieht dieser Durchbruch häufig erst dann, wenn durch die Wucherung der entzündeten Schleimhaut der Warzenzellen der Abfluss des Eiters durch Paukenhöhle und Trommelfell gehemmt wird. Nach dem Durchbruch des Knochens kommt es zu subperiostalen Abscessen, indem das Periost oft in grosser Ausdehnung selbst bis über den halben Schädel hinüber vom Knochen abgehoben wird. Nach Entleerung des Eiters kann ohne Nekrose des Knochens Heilung eintreten.

Auch vom äusseren Gehörgange her, dessen Periost mit dem des Warzenfortsatzes in unmittelbarem Zusammenhange steht, können Entzündungen auf diesen übergreifen und zu Abscessen daselbst führen. Selten ist die primäre Periostitis, die ohne Erkrankung der Knochenzellen, in Folge von Traumen und anderen von aussen einwirkenden Schädlichkeiten entsteht.

An der oberen und hinteren Wand des Warzenfortsatzes kann in gleicher Weise wie an der vorderen und äusseren nach Durchbruch des Knochens durch die Eiterung es zur Abhebung der Dura mater und zur Bildung extraduraler Abscesse [Hoffmann (8)] kommen.

Caries und Nekrose des Warzentheiles entsteht in Folge eitriger Mittelohrentzündung und kommt besonders bei Kindern häufiger zur Beobachtung. Bezold (10) fand in der Litteratur unter 111 Fällen von Caries und Nekrose des Schläfebeins 76 mal den Warzenfortsatz mitbetheiligt oder allein erkrankt und darunter 27 Fälle, in denen es zu Sequesterbildung im Warzenfortsatz gekommen war. Das Entstehen dieser Processe wird hier durch die anatomischen Verhältnisse sehr begünstigt. Die von einer zarten Schleimhaut überzogenen dünnen Knochenblättchen zwischen den einzelnen Zellen erkranken sehr leicht mit der Schleimhaut, zumal es durch den zelligen Bau und die engen Communicationen zwischen den Zellen des Warzentheiles sehr häufig zu Stauung des Eiters in den Zellen kommt. Auch sind es vorwiegend die deletärer wirkenden

Eiterungen des Mittelohrs nach acuten Infectionskrankheiten, besonders nach Scharlach, die auch im Warzenfortsatz häufiger zu Knochenerkrankung führen. Die Entzündungen bei Diabetes mellitus führen nach KIRCHNER (16), SCHWABACH (17) und KUHN (18) gleichfalls leicht zu fortschreitender Caries des Warzenfortsatzes. Die Nekrose ist entweder eine centrale oder betrifft grössere oder kleinere Stücke der Peripherie, in welch letzterem Falle häufig eine Periostitis mit Abhebung des Periosts zur Entstehung der Nekrose mit beigetragen hat. In seltenen Fällen kann der grösste Theil des Warzenfortsatzes nekrotisch werden und als Sequester entfernt werden. Auch grössere Theile des Sulcus sigmoideus wurden wiederholt als Sequester entfernt, ohne ungünstige Folgen für den Kranken. Häufig kommt es zu Durchbrüchen des Eiters an verschiedenen Stellen des Warzenfortsatzes und zu Fistelbildung. Am häufigsten geschieht dies an der äusseren Fläche und an der hinteren Wand des Gehörganges. Manchmal geschieht es auch an der unteren Wand des Warzenfortsatzes und entstehen dadurch oft tief herabreichende Senkungsprocesse am Halse, welche in seltenen Fällen die Pleura erreichen, ja selbst bis unter das Schulterblatt und die Achselhöhle reichen können [SCHWARTZE (1 u. 9)]. Andererseits können auch Durchbrüche des Knochens gegen die Schädelhöhle zu erfolgen und Meningitis, Gehirnabscess oder Sinusthrombose die Folge sein. Nach innen zu kann die Eiterung auf den horizontalen Bogengang und das innere Ohr übergreifen oder längs des Bindegewebsfortsatzes zwischen den Schenkeln des oberen Bogenganges durch die Fossa subarcuata in die Schädelhöhle vordringen, wie Beobachtungen von VOLTOLINI (19), ODENIUS (20), v. TRÖLTSCH (21) und HARTMANN (22) dies beweisen. Entsteht durch die Caries und Nekrose ein grösserer Defect im Warzenfortsatz, so kann durch diesen auch Gehirnsubstanz nach aussen vorfallen, wie KUHN (13) dies bei einem 8jährigen Mädchen nach einer Scharlachotitis beobachten konnte. Kleinere Sequester im Warzenfortsatz können nach und nach zur Resorption gelangen und so Heilung eintreten, grössere müssen meist instrumentell entfernt werden, wenn Heilung eintreten soll. Nach der Heilung bleibt entweder eine grössere Höhle zurück, die von aussen oder vom Gehörgang her mit Epidermis überkleidet wird, oder es kommt zur Ausfüllung des Raumes durch Narbengewebe oder neugebildeten Knochen.

Sclerose. In Folge der chronischen Entzündung der Schleimhautauskleidung der Warzenzellen kommt es häufig zu einer Hyperplasie des Knochengewebes, die allmählich zu einer vollständigen Sclerose des Warzenfortsatzes führt. Die zelligen Räume des Knochens, die diploetischen sowohl wie die pneumatischen, werden nach und nach durch den neugebildeten Knochen ausgefüllt. Da gleichzeitig auch in der äusseren Begrenzung vom Periost aus Knochenanbildung stattfinden kann, kann es auch zu einer Hyperostose des Warzenfortsatzes kommen. In

mehreren Fällen von chronischer Mittelohreiterung, die ich secirte, war die Sclerose, beziehungsweise auch Hyperostose des Knochens jedoch nicht bloss auf den Warzenfortsatz beschränkt, sondern auch an den Wänden der Paukenhöhle deutlich ausgebildet, so dass der ganze Knochen in der Umgebung des Entzündungsherdes, der auf die Paukenhöhle und das verengte Antrum beschränkt war, sclerotisch war.

Infectiöse Granulome. Tuberculose. Die Tuberculose des Warzenfortsatzes erscheint meist als eine Fortsetzung der Tuberculose der Schleimhaut der Paukenhöhle auf jene des Antrum mastoideum. In früheren Stadien der Erkrankung ist nur die Oberfläche der Schleimhaut des Antrums und der nächst angrenzenden Zellen erkrankt, und in den tieferen Schichten der stark verdickten Schleimhaut findet man nur einzelne miliare Herde, die wahrscheinlich durch Fortleitung der Tuberkelbacillen in den Lymphbahnen von der käsig zerfallenen Oberfläche her sich gebildet haben. Solche Befunde sprechen deutlich für das Eindringen der Tuberkelbacillen auf dem Weg durch die Tuba Eustachii. In Fällen, in denen die Paukenhöhle von Tuberculose frei bleibt und nur der Warzenfortsatz tuberculös erkrankt ist, wird es wahrscheinlicher sein, dass die Tuberculose durch die Blutgefässe in den Warzenfortsatz gelangte. Dafür sprechen Beobachtungen von Wanscher (27) und Schwartze (26), vorausgesetzt, dass in diesen die Paukenhöhle wirklich frei war, was klinisch sich nicht sicher nachweisen lässt. Auch der Fall von angeblich primärer Tuberculose des Warzenfortsatzes von Siebenmann (30) dürfte hierher zu rechnen sein. Eine Krankengeschichte dieses Falles liegt leider nicht vor.

Bei längerer Dauer der Tuberculose wird bald auch der Knochen erkranken und eine ausgebreitete Caries des Knochens, die mit Bildung von Sequestern einhergehen kann, sich ausbilden. Im weiteren Verlauf entstehen dann ähnliche Folgeerscheinungen, wie sie im vorigen Absatz geschildert wurden. Erwähnenswerth ist eine Beobachtung von Schwartze (26), in der eine tuberculöse Caries vom Warzenfortsatz auch schon auf Seitenwand- und Hinterhauptbein übergegriffen hatte und durch die Operation noch geheilt wurde.

Syphilis. Ueber Gumma liegen Beobachtungen vor von Schede (32) und Pollak (33). Ersterer beobachtete eine centrale gummöse Ostitis, letzterer ein hühnereigrosses, teigig sich anfühlendes Gumma in der Warzenfortsatz- und Schläfebeingegend. Ich sah einmal ein Gumma an der hinteren knöchernen Gehörgangswand, das vom Warzenfortsatz ausging und nach antiluetischer Cur verschwand. Als Endstadium dieses Processes kommt es zu Sclerose oder auch Hyperostose des Warzenfortsatzes, wie schon wiederholt beobachtet wurde.

Progressive Ernährungsstörungen. Polypen gehen selten vom Warzenfortsatz aus. Eysell (34) sah kleine, lang gestielte, nur hanfkorn-

grosse Polypen in grosser Zahl im Antrum und den Warzenzellen, deren Schleimhaut die Veränderungen wie beim chronischen Catarrh zeigte, und Trautmann (35) sah Fibrome durch eine Fistel vom Warzenfortsatz in den Gehörgang hereinwachsen.

Osteome sitzen manchmal an der äusseren Fläche des Warzenfortsatzes und können selbst bis kastaniengross werden [Vandercoort (36), Weinlechner (38)]. In einem Fall Politzer's (37) sass das wallnussgrosse Osteom an der vorderen Fläche des Warzenfortsatzes und verlegte den äusseren Gehörgang.

Sarcome und Carcinome können, wie Beobachtungen von Schwartze (1, 9 u. 40), Wilde (41) und Rondot (42) zeigen, ihren Ausgang vom Warzenfortsatz nehmen.

Dermoidcysten wurden von Toynbee (43), Hinton (44) und Wagenhäuser (45) beobachtet. Sie enthalten ausser einem Balg von der Structur der Cutis neben verfetteten Epithelien, Cholestearinkrystallen, Fetttropfen auch Haare, und entstehen wie die übrigen Dermoide am Schädel und im Gesicht durch fötale Abschnürung vom Hornblatt. Nach Schwartze (48) liegen sie meist in einer Knochenvertiefung oder Knochenlücke in der Regio mastoidea. In einem Fall von Gilette (47), der wahrscheinlich gleichfalls congenitalen Ursprunges war, enthielt die Cyste einen öligen Inhalt. Cysten mit klarem, citronengelbem Inhalt beschreibt Fano (46), und auch Schwartze (48) fand einmal eine solche Cyste, die mit dem Periost zusammenhing und wahrscheinlich traumatischen Ursprunges war.

Verletzungen. Durch directe Gewalt, durch Schlag oder Fall auf den Warzenfortsatz entstehen entweder nur Hämorrhagien in demselben, oder es wird die Corticalis eingeschlagen und kann Hautemphysem in Folge dessen eintreten. Bei stärkerer Einwirkung der Gewalt kann der Warzenfortsatz an seiner Basis vollständig abgebrochen werden. Auch durch Schussverletzungen kann der untere Theil vom oberen getrennt werden. Schussverletzungen des Warzenfortsatzes sind übrigens nach Demme (49) fast constant mit Taubheit complicirt, indem durch die starke Erschütterung Blutergüsse ins Labyrinth und in das Perineurium der Schneckennerven erfolgen [Moos (50)]. Brüche des Warzenfortsatzes entstehen häufig auch durch indirecte Gewalteinwirkung gleichzeitig mit Brüchen der Schädelbasis und aus gleicher Ursache.

Fremdkörper werden ausser den Projectilen von Schussverletzungen selten im Warzenfortsatz gefunden. Weinlechnfr (51) fand einen Stein, der durch den äusseren Gehörgang bis ins Antrum getrieben worden war und so fest eingekeilt war, dass er auch am Präparat sich nur schwer entfernen liess. Kuhn (52) fand bei einer Trepanation ein Stück Drainrohr im Warzenfortsatz.

Parasiten. Borthen (53) entfernte aus einer fluctuirenden Geschwulst am Warzenfortsatz eine lebende Oestruslarve.

§ 8. Labyrinth.

Circulationsstörungen. Anämie des Labyrinths ist vorwiegend nur durch klinische Symptome bekannt, anatomisch aber schwer nachzuweisen. Sie kommt vor bei allgemeiner Anämie und in Folge von Verengerung der Gefässe durch Endarteriitis chronica und in Folge von Embolie der Art. basilaris. FRIEDREICH (1) fand in einem Fall von plötzlich eingetretener Taubheit bei der Section Endocarditis und Embolie der Art. basilaris. Auch in Folge von Aneurysmen der Art. basilaris und carotis kommt es nach SCHWARTZE (2) zu Anämie des Labyrinths.

Hyperämie des Labyrinths kann auftreten als Stauungshyperämie bei den Kreislaufstörungen und zwar sowohl denen allgemeiner Natur (durch Herzfehler, Lungenemphysem) oder beschränkt auf die Gefässe des Kopfes oder inneren Ohres durch Druck von Geschwülsten auf die venösen Gefässe, Thrombosen etc. Active Hyperämie tritt ein bei Entzündungen der angrenzenden Theile, so bei Entzündungen in der Schleimhaut des Mittelohrs und bei Meningitis. Während erstere von HINTON (4) und Anderen häufiger beobachtet wurde (HINTON allein fand in 41 Fällen von entzündlichen Affectionen der Paukenhöhle, die er untersuchte, stets Hyperämie im Labyrinth), konnte SCHWARTZE (2) diese selbst bei den hochgradigsten Affectionen der Paukenhöhle nur ausnahmsweise nachweisen. Ferner wird Hyperämie des Labyrinths bei verschiedenen Infectionskrankheiten beobachtet, so besonders häufig bei Typhus [MARKUS (2), SCHWARTZE (2)], und können nach WOAKES (8) auch vom unteren Halsganglion aus Hyperämien entstehen, da dieses Nervenzweige zur A. vertebralis, von der aus auch Blutzufuhr zum inneren Ohr stattfindet, abgiebt.

Hämorrhagien im Labyrinth treten ausser nach Verletzungen (siehe diese) bei verschiedenen Erkrankungen des Gehörorgans und Allgemeinleiden auf und zwar entweder blos in Form von Ecchymosen oder in Form grösserer Blutergüsse in den Hohlräumen des Labyrinths. So wurden Hämorrhagien in Form von Ecchymosen beobachtet in Folge von Typhus abdominalis von PASSAVANT (7) und POLITZER (9), in Folge von Morbus Brightii und Lungenemphysem von mir (10), in Folge von Variola, von Morbus Brightii und von acuter Tuberculose von SCHWARTZE (2 u. 18), in Folge von Mumps von TOYNBEE (11). Zahlreiche grössere Blutextravasate fand MOOS (12) im Labyrinth bei Pachymeningitis haemorrhagica, die theils dem Verlauf der Blutgefässe, theils den Nervenbündeln folgten. Sie fanden sich im ROSENTHAL'schen Canal, zwischen den Blättern der Lamina spiralis, sowie auch in der Wand des Utriculus, einer Ampulle und eines Bogengangs. Daneben waren atrophische und degenerative Veränderungen an den Labyrinthgebilden vorhanden. In einem zweiten von MOOS und STEINBRÜGGE (13) mitgetheilten Falle waren neben Häma-

tom der Dura mater Blutextravasate in der Schnecke, zwischen den Fasern des N. acusticus und Thrombenbildung in der rechten A. auditiva int. STEINBRÜGGE (14) fand auch bei tuberculöser Meningitis gelbe feinkörnige Gerinnsel in den Schneckentreppen neben zahlreichen freien Blutkörperchen. Letzterer giebt auch an, bei eitrigen Mittelohrentzündungen, welche im Gefolge von Scharlach, Diphtherie, Typhus oder Tuberculose aufgetreten waren, ferner bei der hämorrhagisch eitrigen Mittelohrentzündung eines Diabetikers neben starker Füllung der Gefässe mikroskopisch nachweisbare Blutextravasate in den Labyrinthen beobachtet zu haben. Ich (15) beobachtete einmal ausgebreitete Hämorrhagien bei einem Fall von perniciöser Anämie, die besonders reichlich im perilymphatischen Raum des Vorhofs, spärlicher zwischen den Ganglienzellen des ROSENTHAL'schen Canals und zwischen der Nervenausbreitung der Ampullen auftraten und die an letzterer Stelle bis unter das Nervenepithel reichten. Ausgebreitete Hämorrhagien beobachtete ich ferner zwischen den Nerven im Modiolus bei einem an Tuberculose verstorbenen 49jährigen Schneider, bei dem ausserdem in Folge von marantischer Thrombose des Sinus longitudinalis auch Hämorrhagien in den Meningen und im Gehirn sich vorfanden und gleiche Hämorrhagien in den Maculae und Cristae acusticae des rechten Ohres bei einem 37jährigen Handschuhmacher, bei dem auch Leptomeningitis chronica cerebralis atque spinalis und Lues nachgewiesen wurde und während des Lebens taumelnder Gang und Deviation des Kopfes nach rechts beim Aufsetzen beobachtet worden waren.

Blutungen ins Labyrinth können auch durch den Gebrauch gewisser Arzneimittel hervorgerufen werden. Ueber die Wirkung des Chinin und der Salicylsäure existiren experimentelle Untersuchungen von KIRCHNER (16), nach denen bei Hunden, Katzen und Kaninchen nach Einverleibung dieser Medicamente Hyperämie und Ecchymosen im Labyrinthe und röthliche Färbung der Peri- und Endolymphe auftraten.

Als Residuen vorausgegangener Hämorrhagien im Labyrinth werden häufig reichliche Mengen von Pigment in demselben gefunden, so von v. TRÖLTSCH (19) und VOLTOLINI (20) grössere Klumpen. Ein gewisser Reichthum des Labyrinths an Pigment, der bei verschiedenen Personen ein verschieden grosser sein mag, gehört jedoch nach den übereinstimmenden Anschauungen der Autoren, die über Labyrinthuntersuchungen berichteten, zu den normalen Erscheinungen. Als historisch denkwürdig mag hier der Fall von MENIÈRE (17) erwähnt werden, weil er Veranlassung gab zur Aufstellung des MENIÈRE'schen Symptomencomplexes. Er fand bei einem jungen Mädchen, das nach einer starken Erkältung während der Menstruation plötzlich taub wurde und Schwindel und Erbrechen bekam, nach dem 5 Tage später erfolgten Tode ein hämorrhagisches Exsudat im Vorhof und in den Bogengängen. Die Todes-

ursache ist wegen des Mangels einer genauen Section nicht aufgeklärt worden.

Entzündungen. Eine primäre, nicht traumatische Entzündung des Labyrinths wurde bisher nicht mit Sicherheit nachgewiesen. Die wenigen Fälle, die in der Literatur als solche beschrieben wurden, sind entweder, wie der von SCHWARTZE (18) mit Meningitis complicirt gewesen, so dass eine sichere Entscheidung darüber, welche dieser Erkrankungen die frühere war, nicht mehr getroffen werden kann, oder sie sind, wie der von POLITZER (21) und GRADENIGO (22) erst lange Jahre nach der ursprünglichen Krankheit untersucht worden. Secundäre Entzündungen im Labyrinth werden häufig beobachtet und zwar

a) in Folge von Mittelohrentzündungen. Entzündungsprocesse in der Schleimhaut des Mittelohrs können auch auf das innere Ohr übergreifen und zu einer Entzündung der Labyrinthgebilde führen (s. S. 248). So konnte v. TRÖLTSCH (23) in seiner Anatomie schon über 8 Fälle berichten, in denen Mittelohrentzündungen ohne Perforation des Trommelfells sich durch das innere Ohr auf die Schädelhöhle fortsetzten. Von DU VERNEY (24) und VIRICEL (25) war schon über Fälle berichtet worden, in denen sich Eiter in der Paukenhöhle und hämorrhagische Entzündung des inneren Ohres vorfand. In einer grossen Anzahl von Sectionen von TOYNBEE (11), SCHWARTZE (26), LUCAE (27), MOOS (28, 29), von mir (35) u. A. wurde ein Gleiches gefunden. Der Uebergang der Entzündung erfolgt gewöhnlich durch die Fenster oder auch durch den äusseren Bogengang, und kann sich die Entzündung auf das innere Ohr beschränken oder weiter auch in die Schädelhöhle fortschreiten. Es geschieht dies gewöhnlich durch die Aquaeducte oder längs des Nerven durch den inneren Gehörgang. Besonders häufig findet ein Uebergreifen der acuten Mittelohrentzündung auf das Labyrinth statt bei jenen Entzündungen, die im Gefolge von Diphtherie, Scarlatina, Typhus, Masern und Influenza auftreten, und wurden diese Formen von POLITZER (21) als Panotitis bezeichnet. Unter 10 Fällen von hochgradiger eitriger Entzündung des Mittelohrs, die ich untersuchte, und die in Folge von Scharlach mit Diphtherie des Rachens entstanden waren, fand ich 8 mal das innere Ohr nicht pathologisch verändert. In einem Fall, bei dem das Exanthem 20 Tage vor dem Tode aufgetreten war, fand sich neben eitriger Mittelohrentzündung auch die Membran des runden Fensters an mehreren Stellen von kleinzelliger Infiltration durchsetzt und die periostale Auskleidung des Vorhofs und der Bogengänge, sowie auch die der Paukentreppe entzündlich infiltrirt. Eine gleiche Veränderung war auch an einzelnen Stellen im Ligamentum spirale, besonders in dem an das runde Fenster grenzenden Theil, im Modiolus und zwischen den grösseren Bündeln des N. acusticus nachzuweisen. In der entzündeten Schleimhaut der Paukenhöhle sowohl, wie auch an den entzündeten

Stellen des inneren Ohrs konnte ich Streptokokken nachweisen. In einem anderen, sonst gleichen Fall, bei dem auch acuter Morbus Brightii und frische Endocarditis sich vorfand, war die entzündliche Infiltration des inneren Ohrs noch geringer und nur an umschriebenen Stellen des Periosts der Paukentreppe am basalen Ende der Schnecke und in dem inneren Theil des horizontalen Bogengangs etwas hochgradiger. Einen bemerkenswerthen Fall von Otitis interna in Folge eitriger Mittelohrentzündung nach Masern hat MYGIND (36) jüngst mitgetheilt. Es war die Entzündung durch die Membran des runden Fensters auf die Schnecken übergegangen und fand sich neben hochgradigen Residuen einer Mittelohrentzündung beiderseits nahezu vollständige Verknöcherung der Schnecke und knöcherner Verschluss der Nischen der runden Fenster.

In Folge der chronischen eitrigen Entzündungen des Mittelohrs kommt es seltener zu einem Fortschreiten der Entzündung auf das innere Ohr und das bei Perforation des Trommelfells nur dann, wenn der Abfluss des Eiters gehemmt ist (durch Polypenbildung etc.), oder wenn durch Cholesteatombildung eine Arrosion der knöchernen Labyrinthkapsel stattfindet. In einem allerdings nur klinisch beobachteten Falle konnte ich beobachten, dass durch das Jahre lang fortgesetzte Tragen eines künstlichen Trommelfells in Form eines Wattekügelchens durch die dadurch hervorgerufene Eiterung ein Durchbruch des ovalen Fensters und eitrige Entzündung des inneren Ohres mit Vernichtung des Gehörs auftrat. Führt die Entzündung nicht durch Fortschreiten in die Schädelhöhle zum letalen Ende, was übrigens nur selten geschieht, so tritt eine vollständige Rückbildung der durch die Entzündung gesetzten Veränderungen ein, oder es bleiben, wenn die Entzündung heftiger war und zu Zerstörungen von Geweben führte, deutliche Residuen im Labyrinth zurück. Schwund der Nerven besonders in der basalen Schneckenwindung, bindegewebige Adhäsionen, Verkalkungen und Knochenneubildung etc. sind häufige Folgen vorausgegangener Entzündungen.

b) in Folge von Meningitis cerebrospinalis. Eine häufige Complication der Meningitis cerebrospinalis ist Taubheit und wenn sie jüngere Kinder befällt, auch Taubstummheit. Während die Ursache dieser Taubheit von v. TRÖLTSCH (50) noch in einer Erkrankung des vierten Ventrikels, von GOTTSTEIN (51) in einer Erkrankung der Nervi acustici gesucht wurde, fasste VOLTOLINI (52) den ganzen dabei auftretenden Symptomencomplex als eine primäre Otitis interna auf, die zu der Cerebrospinalmeningitis in keinen Beziehungen steht, ohne jedoch für seine Anschauungen einen pathologisch-anatomischen Beweis erbringen zu können. Erst genauere Untersuchungen, die in den letzten Jahren von mir (41, 43), STEINBRÜGGE (42), LARSEN und MYGIND (45), SCHWABACH (47) u. A. gemacht wurden, verschafften uns eine bessere Kenntniss dieser Krankheit. Die Veränderungen, die sich dabei in den Gehörorganen

finden, sind etwas verschieden je nach dem Grade der Miterkrankung des inneren Ohres und je nach der Zeit, in welcher das Gehörorgan nach dem Beginn der Erkrankung zur Untersuchung kam.

In frischeren Fällen, in denen erst Tage seit dem Beginn der Erkrankung verstrichen sind, handelt es sich um eine acute eitrige Entzündung des Labyrinthinhalts mit mehr oder weniger hochgradigen Zerstörungen desselben. Es finden sich entzündliche Infiltration zunächst in der periostalen Auskleidung und in den Bändern des perilymphatischen Raumes, Eiter und Fibrinfäden, starke Füllung der Gefässe und stellenweise auch Hämorrhagien. Das eitrige Exsudat kann so reichlich sein, dass einzelne Theile, so z. B. die Treppen ganz davon erfüllt sein können. Dabei kommt es an verschiedenen Stellen des inneren Ohres zu Nekrose des Gewebes, wie dies schon STEINBRÜGGE (42) in seinem ersten Fall hervorhob und wie auch SCHWABACH (47) und ich dies bestätigen konnten. Die Zerstörung der Gewebe kann einen verschiedenen Grad erreichen und kann entweder beschränkt sein auf den basalen Theil der Schnecke oder auf die Bogengänge, oder sie kann die ganzen Weichtheile des inneren Ohres betreffen. Nach STEINBRÜGGE (42) kommt die Nekrose und der Zerfall der Gewebe dadurch zu Stande, dass in Folge der Entzündung die kleinen Gefässe thrombosiren und so die Ernährung der Gewebe leidet, während es sich nach der Ansicht SCHWABACH's (47) um eine direct nekrotisirende Einwirkung der Infectionsträger auf die Zellen handelt. Auch ich muss mich nach den Resultaten der Untersuchung eines frischen Falles dafür aussprechen, dass es vorwiegend die Bacteriengifte sind, die diese Nekrose hervorrufen. In jenen Fällen, in denen die Entzündung keinen hohen Grad erreicht, kann sie wenigstens im Beginn auf den perilymphatischen Raum beschränkt sein, und finden sich dann im endolymphatischen Raum blos geronnene Lymphe, aber keine Eiterzellen (s. Fig. 13). Der Uebergang der Entzündung auf den endolymphatischen Raum erfolgt, wie dies der zweite Fall von mir deutlich zeigt, dadurch, dass die Wände des endolymphatischen Raums an einzelnen Stellen, an denen die Entzündung heftiger ist, durchbrochen werden, und kommt es dann zunächst zu umschriebenen Eiterherden an der Innenseite des endolymphatischen Raums. Bei diesen umschriebenen Erkrankungen kann es bleiben, oder können mehrere solche Durchbrüche und dadurch eine weitere Verbreitung im endolymphatischen Raum erfolgen.



Fig. 13.
Acute Entzündung des perilymphatischen Raumes bei Cerebrospinalmeningitis. Dauer der Krankheit einige Tage. *a)* Knochen, *b)* häutiger Bogengang, Endolymphe geronnen, *c)* perilymphatischer Raum.

In hochgradigen Fällen macht die Nekrose der Gewebe bald jede Grenze zwischen beiden Räumen verschwinden. Die Nerven werden dabei gewöhnlich in ziemlich hohem Grade mit von der Entzündung ergriffen. Es finden sich zahlreiche Eiterkörperchen und manchmal auch Hämorrhagien in der Scheide des N. acusticus, und zwischen seinen Faserbündeln, sowohl im inneren Gehörgang als auch in der Lamina spiralis und den Maculae cribrosae, sowie zwischen den Ganglienzellen können überall Eiterzellen gefunden werden. Auch in den Nerven kommt es zu Nekrose, Zerfall der Markscheiden und Achsencylinder und dadurch zu Lückenbildungen in den Nerven. Die Erkrankung des Nerven kann sich in der Schädelhöhle bis zum Eintritt des Nerven in die Medulla oblongata fortsetzen, die Acusticuskerne aber intact bleiben [SCHULTZE (44)]. In der Schnecke werden zumeist, wie dies schon MOOS (53) auf Grund klinischer Untersuchungen behauptete, die basalen Theile der Schnecke ergriffen und können die Nerven der mittleren und oberen Windung erhalten bleiben, oder es erkranken die Nerven der ganzen Schnecke ohne oder zugleich mit denen des Vorhofs und der Ampullen, so dass die ganze periphere Ausbreitung des N. acusticus zerstört wird. Seltener dürfte es vorkommen, wie eine Beobachtung von mir dies zeigt, dass nur die Nerven in der Basis und in der Spitze der Schnecke zerstört werden, während die der übrigen Schnecke in ihrer normalen Stärke erhalten bleiben, ebenso wie auch die Ganglienzellen im ROSENTHAL'schen Canal an diesen Stellen erhalten waren. Der Nervus facialis ist in gleicher Weise, doch gewöhnlich schwächer erkrankt, und reichen die entzündlichen Infiltrate zwischen seinen Faserbündeln gewöhnlich nur bis zum Ganglion geniculi. Der Aquaeductus cochleae kann in ganz frischen Fällen, wie dies z. B. eine Beobachtung von STEINBRÜGGE (42) zeigt, frei von pathologischen Veränderungen sein, ist aber meist in gleicher Weise, wie die angrenzende Paukentreppe der basalen Schneckenwindung erkrankt. Mehrmals fand sich ein Eiterpfropf, der sich von der Schädelhöhle her hineinerstreckte und ebenso entzündliche Infiltration seiner Auskleidung neben reichlichem, eitrigem Exsudat in seiner Schneckenmündung. Die beiden Fenster nehmen je nach dem Grade der Entzündung im inneren Ohr verschieden Antheil, und findet sich entweder nur entzünd-



Fig. 14.
Durchschnitt durch 2 Bogengänge eines an Cerebrospinalmeningitis verstorbenen Knaben. Dauer des Leidens 7 Wochen.
Die Bogengänge mit Granulationsgewebe (*d*) ausgefüllt und in ihrer Peripherie (*c*) den Knochen (*a*) durch die Entzündung arrodirt.

liche Infiltration an ihrer inneren Seite, oder es kommt zu höhergradigen Zerstörungen von innen her und Uebergreifen der Entzündung auf die Schleimhaut des Mittelohrs, was durchaus nicht zu den Seltenheiten gehört. Am Knochen kann es nach Zerstörung der periostalen Bekleidung zu oberflächlicher Nekrose kommen. Bei längerer Dauer der Erkrankung wird der Knochen in grösserer Ausdehnung arrodirt, und im inneren Ohr wie auch im inneren Gehörgang werden grössere oder kleinere Lücken in demselben gebildet, die ebenso wie der Innenraum des inneren Ohrs zunächst mit Granulationsgewebe ausgefüllt werden (Fig. 14). Später bildet sich das Granulationsgewebe in Bindegewebe um und tritt auch am Knochen Neubildung von Knochengewebe ein, durch die nicht blos die verlorenen Theile des Knochens wieder ersetzt, sondern oft im Verlauf weiterer Wochen und Monate der Hohlraum des Labyrinths zum Theil mit neugebildetem Knochen ausgefüllt werden kann.

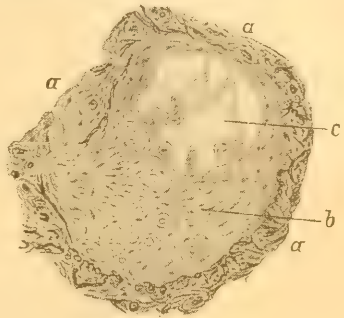


Fig. 15.
Durchschnitt durch einen Bogengang eines 6½ jährigen taubstummen Knaben. Dauer der Krankheit ca. 3 Jahre. Nahezu vollständige Ausfüllung des Bogengangs mit Knochen (*b*) und Bindegewebe (*c*).

In den Fällen, in denen die Untersuchung erst Jahre lang nach Ablauf der Entzündung vorgenommen wurde, waren die Veränderungen verschieden nach dem Grade der ursprünglichen Entzündung. So wurde in einzelnen Fällen nur der Schwund grösserer oder geringerer Partien der Nerven und Ganglienzellen beobachtet neben geringer Zunahme des Bindegewebes und Bildung von Bindegewebsbändern in der Paukentreppe der basalen Windung. In anderen Fällen wieder fand sich ausgedehntere. Bindegewebsneubildung, die zum Theil verkalkt sein kann, häufig aber fand sich Knochenneubildung, durch welche einzelne Theile des inneren Ohres ganz ausgefüllt waren. Besonders häufig geschieht dies in den Bogengängen, die derart von neugebildetem Knochen ausgefüllt sein können, dass die Grenze zwischen dem alten und neuen Knochen auch mit dem Mikroskop nur schwer zu erkennen ist. Einmal fand ich den inneren Theil des horizontalen Bogengangs ganz in der beschriebenen Weise mit Knochen ausgefüllt und den äusseren Theil desselben Bogengangs nahezu normal. In dem Zwischenstück zwischen diesen beiden Theilen fand sich vom normalen angefangen erst neugebildetes Bindegewebe, dann allmählich an Ausdehnung zunehmender neugebildeter Knochen (siehe Fig. 15). In demselben Fall war auch die Mündung der Schneckenwasserleitung in die Paukentreppe durch neugebildeten Knochen verlegt (Fig. 16) und als Folge dieses Abschlusses der Zuflussöffnung des Liquor cerebri eine starke Ausdehnung der REISSNER'schen Membran und

des Sacculus rotundus nachzuweisen. Die Fenster sind bei höheren Graden der vorausgegangenen Entzündung in diesem Stadium durch Bindegewebe oder auch neugebildeten Knochen verschlossen.

Nach den Untersuchungen von FOÀ und BORDONI-UFFREDUZZI (54) u. A. ist der Erreger der Meningitis cerebrospinalis der Dipplococcus pneumoniae, und dürfte derselbe daher auch der Erreger der begleitenden Otitis interna sein. SCHWABACH (47) fand ihn in dem Eiter einer Mittelohrentzündung, die sehr wahrscheinlich von der gleichzeitig vorhandenen Labyrinthentzündung fortgeleitet war, und ich fand ihn im Deckglasprä-



Fig. 16.

Schnitt durch die basale Schneckenwindung von demselben Knaben wie Fig. 15.
a) Knochen, *b*) Ligamentum spirale, *c*) verlängerte REISSNER'sche Membran, *d*) Reste des CORTIschen Organs, *e*) Lamina spiralis, *f*) Vorhofstreppe, *g*) Paukentreppe, die zum Theil mit Bindegewebe, zum Theil mit neugebildeten Knochen (*k*) ausgefüllt ist. Letzterer verschliesst die Mündung der Schneckenwasserleitung.

parat von Eiter aus dem inneren Ohr und auch in Schnitten durch das innere Ohr gleichfalls. Nach dem klinischen Krankheitsbilde und dem Auftreten der Erkrankung des inneren Ohres gleich im Beginn der Erkrankung in der Schädelhöhle müssen wir annehmen, dass, sobald eine starke Vermehrung dieses Coccus im Liquor cerebri erfolgt ist, derselbe auch in den perilymphatischen Raum des inneren Ohres eindringt, was bei der offenen Communication derselben zunächst durch die Schneckenwasserleitung erfolgt, wie ich (41) dies schon in meiner ersten Abhandlung darlegte, und wie dies seitdem durch die Befunde von STEINBRÜGGE (42) und auch weiter von mir bestätigt wurde. Dass die Entzündung von der Schädelhöhle her sich auch auf den N. acusticus

ausdehnt, ist verständlich, erkrankt ja ebenso der N. facialis. Wenn der N. acusticus mehr durch die Entzündung leidet, so beruht dies darauf, dass sowohl vom inneren Ohr her als auch von der Schädelhöhle her die Entzündung auf ihn übergeht. Moos (55) und Schwabach (47) vermuthen, dass auch durch die Vorhofswasserleitung ein Uebergreifen der Entzündung, beziehungsweise ein Eindringen pathogener Mikroorganismen aus der Schädelhöhle ins innere Ohr erfolgen könne, doch ist bisher kein Beleg dafür erbracht worden. Der Umstand, dass schon in mehreren Fällen bloss in einzelnen Bogengängen und in der Umgebung der Mündung der Schneckenwasserleitung höhergradige pathologische Veränderungen gefunden werden, erklärt sich vielleicht ganz durch physikalische Verhältnisse. Es werden sich die in der Perilymphe suspendirten Mikroorganismen bei der Rückenlage des Kranken in grösseren Mengen in den tiefsten Theilen des Ohrlabyrinthes ansammeln, also vorwiegend in den Bogengängen und deshalb auch hier die Störungen grösser sein.

Die Taubheit als Folge der Meningitis cerebrospinalis ist also nach den bisherigen Untersuchungen als eine directe Folge der Erkrankung des Labyrinthes und der dadurch hervorgerufenen Schädigungen der peripheren Nervenausbreitung des N. acusticus anzusehen. Der Schwindel, der häufig damit verbunden ist, ist durch die Entzündung im Endapparat der Nerven in den Ampullen der Bogengänge bedingt, und ist da eine Beobachtung von Steinbrügge (42) bemerkenswerth, dass in einem Falle von Intactsein dieser auch kein Schwindel bei Lebzeiten beobachtet worden war.

[Schultze (44) vermuthet, dass auch die Poliomyelitis acuta zu den im Kindesalter so häufigen Ertaubungen durch Otitis interna Anlass geben könne].

c) in Folge anderer Entzündungen in der Schädelhöhle. Verhältnissmässig selten sind Beobachtungen, in denen andere Entzündungen in der Schädelhöhle sich auf das innere Ohr fortsetzten. Hierher gehört vielleicht der Fall von Schwartze (18), der oben unter den primären Entzündungen erwähnt wurde und den auch v. Tröltsch (56) schon als fortgeleitet von den Meningen auffasste. Ferner eine besonders merkwürdige Beobachtung von Lucae (57), die bei einem an Meningitis tuberculosa verstorbenen Kinde eine hämorrhagische Entzündung (Tuberculose?) in beiden Labyrinthen fand, die durch den gefässhaltigen Strang der Dura mater in der Fossa subarcuata auf die Bogengänge und weiter auf das übrige Labyrinth übergegangen war. Auch Steinbrügge (58) theilt eine Beobachtung mit, die hierher gehören dürfte. Bei einem an Osteomyelitis des Humerus leidenden Knaben waren innerhalb der ersten Woche dieser Erkrankung unter plötzlichem Ansteigen der Temperatur 2—3 Tage lang Bewusstlosigkeit und Delirium aufgetreten und erschien der Knabe nach Wiederkehr des Bewusstseins hochgradig schwerhörig.

Es war also gleichzeitig mit einer Meningitis auch eine Otitis interna eingetreten, deren Residuen STEINBRÜGGE (58) bei dem 9 Jahre später erfolgten Tode im Labyrinthe fand. Diese bestanden in Bindegewebs- und Knochenneubildung, und war bemerkenswerth, dass bei dem Knaben, der tiefe Töne noch gehört hatte, die oberen Windungen der rechten Schnecke weniger durch die Entzündung gelitten hatten. GRADENIGO (59) fand fast constant nicht bloss bei der Meningitis cerebrospinalis, sondern auch bei der Meningitis nach Otitis und nach der tuberculösen Meningitis eine gleichzeitige Entzündung, durch dieselben Mikroorganismen verursacht auch in den Nerven des inneren Gehörganges, die sich in einzelnen Fällen auch bis in den Canalis ganglionaris erstreckte.

d) Metastatische Entzündungen des Labyrinthes. Es existiren eine Reihe theils klinischer, theils pathologisch-anatomischer Beobachtungen, die darthun, dass auch auf dem Blutwege pathogene Mikroorganismen, beziehungsweise krankheitserregende Stoffe überhaupt, in das Ohrlabyrinth gelangen und dort Entzündung hervorrufen können. Von klinischen Beobachtungen sind anzuführen die schon wiederholt beobachtete Taubheit nach Mumps und die in einem Falle von mir und FISCHL (60) beobachtete Erkrankung des Labyrinthes bei Epididymitis gonorrhoica. Von pathologisch-anatomischen Beobachtungen wären zu erwähnen die Mittheilungen von MOOS (61—64) über Pilzinvasion und histologische Veränderungen des Labyrinthes in Folge von Masern und Diphtherie. MOOS beschreibt eine grosse Anzahl von degenerativen Veränderungen im Labyrinth, die er sämmtlich auf die Einwirkung von Kokken zurückführt, während Entzündungserscheinungen nahezu vollständig fehlten. Ich kann nur bedauern, dass MOOS für seine Untersuchungen, die soviel Fleiss und Mühe erforderten, wie ich aus den Abbildungen schliessen muss, keine frischen Präparate zur Verfügung standen, da es an nicht frischen schwer ist, insbesondere degenerative Veränderungen von solchen, die durch Fäulniss und langdauernde Entkalkung bedingt sind, zu unterscheiden. Meine eigenen Untersuchungen habe ich zum Theil schon oben S. 281 angeführt und wäre vielleicht der letzte der dort angeführten Fälle hieher zu rechnen, zum Theil sind sie noch nicht abgeschlossen.

Infectiöse Granulationsgeschwülste. Tuberculose. In den bisher untersuchten Fällen von Tuberculose des Labyrinths ist die Erkrankung stets vom Mittelohr auf das innere Ohr übergegangen, und geschah dies nach cariöser Zerstörung des Knochens an verschiedenen Stellen, in den Fensternischen, am Promontorium, in der Nähe der Steigbügelbasis, entsprechend der Convexität des äusseren Bogenganges, an der Schneckenspitze, vom Fallopischen Canal her in die mittlere Schneckenwindung. Von der Einbruchstelle aus entsteht zunächst in ihrer Umgebung eine Erkrankung im perilymphatischen Raum der Schnecke. Der Befund ist

ein verschiedener, je nach der Dauer der Erkrankung des Labyrinths und nach dem Verlauf der Erkrankung des übrigen Körpers. In einem Falle, in dem erst kurz vor dem Tode die Erkrankung eintrat, fand sich eine entsprechende Einbruchsstelle am Promontorium, im Vorhofe ein umschriebener Erkrankungsherd mit eingelagerten miliaren Tuberkeln und mässiger Schwellung und entzündlicher Infiltration der periostalen Auskleidung der Schnecke und der Mündung der Schneckenwasserleitung, die durch einen Pfropf verkästen Gewebes verschlossen war. Bei längerer Dauer der Krankheit breitet sich die Tuberculose im inneren Ohr weiter aus, und kommt es zu einer starken Proliferation des Bindegewebes der periostalen Auskleidung und zur Bildung reichlichen Granulationsgewebes, in dem miliare Tuberkel mit Riesenzellen eingebettet liegen. Dadurch werden grössere Theile des perilymphatischen Raumes ausgefüllt, und greift von diesem aus die Erkrankung erst auf die angrenzenden Theile des endolymphatischen Raumes über. Weiter kommt es nun entweder zu einer rasch fortschreitenden Verkäsung und Zerfall der Gewebe, oder in anderen Fällen wieder überwiegt die entzündliche Gewebsbildung, es kommt zur Bildung faserigen Bindegewebes, das den Innenraum ausfüllt und von der periostalen Schicht aus selbst zur Bildung neuen Knochens. Die tuberculösen Herde werden durch das Bindegewebe eingeschlossen, und können auch zur Resorption gelangen und so eine Heilung der Tuberculose eintreten. Allerdings scheint diese nur an umschriebenen Stellen zu erfolgen, und dürfte eine vollständige Heilung deshalb selten erfolgen, weil das innere Ohr meist erst tuberculös erkrankt, wenn der Process im Mittelohr schon einen höheren Grad erreicht hat. Es erfolgen durch die fortschreitende Caries des Knochens immer weitere Durchbrüche der Zwischenwand und wird so aus dem Labyrinth und dem Mittelohr eine grosse Eiterhöhle geschaffen, die nach der Zerstörung des Trommelfells mit dem äusseren Gehörgang communicirt und in der an der Peripherie der käsige Zerfall und die Caries und Nekrose des Knochens weiter um sich greift. Vom inneren Ohr geht die Erkrankung weiter gegen die Schädelhöhle und übergreift auf den Modiolus und durch diesen und durch die Lamina cribrosa auf den Nervus acusticus, es kommt zu einer Tuberculose des Stammes dieses Nerven, die entweder in den Nervenscheiden über den inneren Gehörgang hinaus fortschreitet, oder, wie dies Wendt beobachtete, wird der innere Gehörgang durch festes Bindegewebe gegen die Schädelhöhle zu abgeschlossen. Auch an den Aquaeductus und im hinteren und oberen Bogengang kommt es häufig zu cariösen Durchbrüchen, doch kommt es auch da nicht, wie bei den eitrigen Entzündungen des Labyrinths, zu raschem Fortschreiten der Entzündung in der Schädelhöhle, sondern zunächst zu einer umschriebenen Erkrankung der Dura mater, die zu starker Verdickung derselben und zur Bildung grösserer fibröser Tuberkel in derselben führt. Der Knochen

des Felsentheiles wird, wie schon erwähnt, zunächst von der Paukenhöhle her durch Caries zerstört, später wird auch die Innenwand des Vorhofes und die knöcherne Kapsel der Schnecke und der Bogengänge von innen her cariös, doch leistet der Knochen da länger Widerstand, während die Verbreitung des Krankheitsprocesses in der spongiösen Substanz der Pars petrosa besonders bei Kindern rascher erfolgt. Bei einem 6jährigen Knaben, dessen Gehörorgane ich untersuchte, war durch Tuberculose der spongiösen Substanz rechterseits nahezu das ganze innere Ohr mit seiner compacten Knochenkapsel ausgelöst und lag als Sequester in der Pyramide, deren äussere festere Knochenmasse noch erhalten und nur an einigen Stellen cariös war. Auch im Labyrinth fanden sich überall käsige Massen und hochgradige Zerstörungen. Miliare Tuberkel und Tuberkelbacillen wurden natürlich in den Präparaten gleichfalls nachgewiesen.

Syphilis. So zahlreich die klinischen Beobachtungen über syphilitische Erkrankung des Labyrinths auch sind, haben wir bisher nur wenige verlässliche und einwurfsfreie pathologisch-anatomische Untersuchungen. Die bisherigen Mittheilungen über diese Erkrankung leiden daran, dass entweder eine syphilitische Erkrankung des Körpers überhaupt nicht nachgewiesen war, oder dass gleichzeitig eitrige Mittelohrentzündungen nicht syphilitischer Natur oder Allgemeinerkrankungen den Process complicirten, so dass es fraglich bleiben muss, ob die angegebenen Befunde der Syphilis zugeschrieben werden dürfen. Bei Syphilis wurden im Labyrinthe gefunden: Hyperämie von Toynbee (68), Voltolini (70) und Gruber (69), mehr weniger hochgradige, auch hämorrhagische Entzündung und entzündliche Infiltration in den Wänden der Säckchen und Bogengänge von Toynbee (68), Moos (71) und Schwartze (72), Verdickung dieser Theile und bindegewebige Verwachsung mit den Nachbartheilen, Verdickung des Periosts, ebenso auch Verdickung an der Innenseite der Stapesplatte und Ankylose des Steigbügels, Ablagerung von Kalksalzen von Moos (71), Schwund und Lückenbildung in den Ganglienzellen des Rosenthal'schen Canals von Politzer (72a) und Moos und Steinbrügge (73), endlich Hohlräume im Knochen, die theils mit faserigem Bindegewebe, theils mit Blutkörperchen, Fett und Detritus ausgefüllt waren, und Erweiterung der Markräume durch Schwund der Zwischenwände von Moos und Steinbrügge (73, 74). Baratoux (75) fand in den Arterien des Labyrinths eine von aussen nach innen fortschreitende Arteriitis, die zu Obliteration, aneurysmatischer Erweiterung und durch Ruptur auch zu Hämorrhagien führen kann. Er fand auch Exostosen in den Bogengängen und im Vorhof, die er gleichfalls auf Syphilis zurückführt, jedoch ohne dass ihm etwas über die Personen, bei denen er diese Veränderungen fand, bekannt gewesen wäre.

Die pathologisch-anatomischen Veränderungen, die bei heredi-

tärer Syphilis beobachtet wurden, sind gleicher Natur. Die Erkrankung der Gehörorgane tritt in den Kinderjahren bis zur Pubertät auf, und finden sich häufig gleichzeitig auch Erkrankungen der Augen (Keratitis parenchymatosa, Retinitis und Neuroretinitis) und die charakteristischen Veränderungen an den Zähnen, die zusammen mit der Schwerhörigkeit die sogenannte HUTCHINSON'sche Trias (77) bilden. Im inneren Ohr fand HINTON (78) bei hereditärer Syphilis Hyperämie, beschränkt auf den Vorhof, BARATOUX (75, 76) meist eine Hyperämie in allen Theilen des inneren Ohrs oder auch Hämorrhagien. Einmal füllte das Blutgerinnsel die Scala tympani und den Ductus cochlearis der basalen Windung aus, einmal wieder fand sich eine Hämorrhagie im Ductus cochlearis der Spitzenwindung. Eitrige Entzündung im inneren Ohr neben eitriger Mittelohrentzündung fanden VIOLET (75) und BARATOUX (75). In einer späteren Mittheilung fasst BARATOUX (76) seine Untersuchungsergebnisse bei hereditärer Lues zusammen. Er fand unter 43 hereditär syphilitischen Kindern 12 mal das mittlere und innere Ohr gleichzeitig erkrankt und 4 mal nur das innere Ohr allein. In den ersteren Fällen fand sich entzündliche Infiltration der Weichtheile des Labyrinths neben starker Füllung der Gefässe, in den letzteren, in denen das Labyrinth allein erkrankt war, waren die Veränderungen noch hochgradiger. Hier zeigten auch die Gefässwände der Schnecke die schon erwähnte entzündliche Proliferation, die zu einer Verengerung des Lumens führte. Ueber spätere Stadien der Erkrankung bei Lues hereditaria liegen bisher keine Untersuchungen vor.

Im Anschluss an die infectiösen Granulationsgeschwülste seien auch die Veränderungen erwähnt, die in Fällen von

Leukämie im inneren Ohr gefunden wurden. Der erste Fall wurde von POLITZER (79) anatomisch untersucht. Bei einem 32jährigen Mann, der in der Jugend an eklamptischen Anfällen und mit 23 Jahren an einer syphilitischen Primäraffection gelitten hatte, ein Jahr vor dem Tode plötzlich taub wurde, waren neben hochgradigen Veränderungen nach chronischer Entzündung in den Mittelohren im rechten Labyrinth Bindegewebs- und Knochenneubildung in der basalen Windung und in dem perilymphatischen Raum in den Bogengängen nachzuweisen. Neben diesen Veränderungen fand er in der Vorhofstreppe an der medialen Wand und auf der Spiralplatte aufliegende, aus Lymphzellen bestehende leukämische Plaques. Ausserdem war das Innere der membranösen Bogengänge mit leukämischen Lymphzellen erfüllt und fanden sich ähnliche Lymphconglomerate allenthalben im Vorhof des rechten Ohres und ebenso im linken Labyrinthe, wo nur Spuren von Bindegewebsneubildung wahrzunehmen waren. Weitere zwei Beobachtungen machte STEINBRÜGGE (80). Bei einem 25jährigen Mann, der mit 20 Jahren Syphilis durchgemacht hatte und kurze Zeit vor dem Tode taub wurde, waren

neben hochgradigen Veränderungen in der Paukenhöhle in Folge chronischer Entzündung die Schneckentreppen grösstentheils mit Blutextravasaten ausgefüllt, die auch im Ductus cochlearis und im Neurilemm des N. acusticus vorhanden waren. Die häutigen Bogengänge, in denen sich kein Extravasat fand, waren grösstentheils von neugebildeter Knochensubstanz eingeschlossen. In einem weiteren Fall waren bei einem 14-jährigen Mädchen, das während der letzten Lebenswochen schwerhörig gewesen war, ausgebreitete Hämorrhagien in der Schleimhaut des mittleren, noch hochgradigere aber im inneren Ohr nachzuweisen. Ein vierter Fall wurde von Lannois (81) beschrieben. Bei einem 31jährigen Mann war 8 Monate vor dem Tode unter den Menière'schen Symptomen vollständige Taubheit aufgetreten neben gleichzeitigen Blutungen in der Retina und fand Lannois (81) bei der Section neben mässiger bindegewebiger Verdickung der Schleimhaut des Mittelohrs einen alten Blutklumpen, der den ganzen häutigen Vorhof und auch die Ampullen der Bogengänge ausfüllte. Er bestand aus granulirtem Fibrin und körnigen Massen, und war in ihm noch die Anwesenheit von rothen und einer beträchtlichen Anzahl von weissen Blutkörperchen zu constatiren. Auch Gefässverzweigungen neuer Bildung konnte Lannois an mehreren Stellen darin nachweisen. Im perilymphatischen Raum des Vorhofs war nur an umschriebenen Stellen ein gleiches hämorrhagisches Exsudat und ebenso im unteren Theil der Schnecke. Der perilymphatische Raum der Bogengänge war durch neugebildetes Knochengewebe ausgefüllt, während der endolymphatische Raum derselben (die häutigen Bogengänge) nahezu normal war. Im zweiten Ohr waren die Veränderungen gleich. In einem Fall, den ich untersuchte, fanden sich bei einem 24jährigen, schwerhörigen Juristen neben mikroskopischen Hämorrhagien in der sonst zarten Paukenhöhlenschleimhaut ausgebreitete Hämorrhagien in der Paukentreppe aufliegend der Membran des runden Fensters, geringere im Modiolus unterhalb des Rosenthal'schen Canals, in der Gegend der Mündung der Schneckenwasserleitung und zwischen den Nervenfasern des Ramus vestibuli. Ausserdem fand sich ohne nachweisbaren Zusammenhang mit diesen Veränderungen ein Defect der Nerven und Ganglienzellen im Endtheil der Spitzenwindung und Atrophie der Nerven im basalen Ende der Schnecke, während die Nerven in der übrigen Schnecke sich nicht verändert zeigten (s. Fig. 18). Allen fünf Fällen gemeinsam waren ausgebreitete Hämorrhagien, in denen entsprechend der Zusammensetzung des leukämischen Blutes zahlreiche weisse Blutkörperchen vorhanden waren. Nur Politzer (79) spricht ausschliesslich von leukämischen Lymphzellen und aus Lymphzellen bestehenden leukämischen Plaques. Die ausserdem beschriebenen Veränderungen, Bindegewebs- und Knochenneubildung im Labyrinth sind, wie aus den Befunden hervorgeht, wahrscheinlich in Zusammenhang mit den meist hochgradigen Entzündungs-

vorgängen, die in der Paukenhöhle vorausgegangen waren, zu bringen. Wie der Nervenschwund in meinem Fall zu Stande kam, darüber kann ich in Ermangelung einer Krankengeschichte nichts sicheres sagen.

Progressive Ernährungsstörungen. Primäre Neubildungen des Labyrinths sind bisher nicht bekannt, in den wenigen Beobachtungen, die über Neubildungen des Labyrinths in der Literatur zu finden sind, dürfte es sich nur um Producte vorausgegangener Entzündung gehandelt haben. Dagegen existiren einige Beobachtungen, in denen Geschwülste vom Mittelohr oder von der Schädelhöhle her auf das Labyrinth übergegriffen haben. VERMYNE (82) beschreibt ein Myxofibrom, das auf der Dura des Schläfebeins auflag und zur Zerstörung eines Theils des Felsenbeins und des N. acusticus geführt hatte. BURKHARDT-MERIAN (83) beschreibt ein Fibrosarcom, das von der Dura mater ausging und sich als rundlicher Strang durch den bedeutend erweiterten Aquaeductus cochleae erstreckte. Der Vorhof war erweitert, bohnengross und an zwei Stellen auch die Wand des Promontoriums durchlöchert, und erstreckte sich die Wucherung durch diese Löcher bis in die Paukenhöhle. POLITZER (84) untersuchte ein Carcinom, das vom Mittelohr her durch die Spitze der Schnecke hineinwucherte und sich auf die Schnecke und den Stamm des Hörnerven ausbreitete. Ein derartiges Uebergreifen der Carcinome des Mittelohrs dürfte übrigens häufig vorkommen

Regressive Ernährungsstörungen. Atrophie wurde in den verschiedenen Theilen des Labyrinths beobachtet. VOLTOLINI (85) fand bei einem 86jährigen, schwerhörigen Mann eine Atrophie des häutigen Labyrinths und Fehlen der Otolithen, und bei einem 14jährigen Taubstummen die häutigen Bogengänge sehr zart und atrophisch, MOOS (86) eine Atrophie der häutigen Bogengänge bei Sklerose des Mittelohrs, TOYNBEE (87) bei einem 80jährigen Mann, der seit 15 Jahren vollständig taub war, Atrophie des häutigen Labyrinths. Auch ich (88) habe bei einem Fall Atrophie des Ligamentum spirale beschrieben, und fand ich auch die Zwischenwände der Schneckenwindungen oft sehr dünn und die Lamina spiralis ossea sehr schmal. In letzter Zeit fand ich aber auch bei gesunden Kindern das Ligamentum spirale gleichfalls sehr zart, so dass es mir möglich scheint, dass auch in den Grenzen des Normalen grosse Verschiedenheiten vorkommen können.

Atrophie der Nerven wurde häufig im inneren Ohr beobachtet und zwar häufiger in der Schnecke, als im Vorhof und den Ampullen. Die Veränderungen der Nervenausbreitung im CORTI'schen Organ entziehen sich leider bisher noch unserer Betrachtung, da die Präparate meist nicht frisch genug sind und durch die Entkalkung zu sehr leiden. Atrophie der Nerven in der Lamina spiralis und in den Ganglienzellen des ROSENTHAL'schen Canals kann aus verschiedenen Ursachen entstehen. Einmal finden wir sie nach Mittelohrentzündungen, und ist diese Form, die

nach meinen klinischen und pathologisch-anatomischen Erfahrungen häufig auftritt, dadurch charakterisirt, dass sie vorwiegend in der basalen Windung am stärksten ausgebildet ist, gegen die mittlere Windung hin allmählich verschwindet. In einzelnen Fällen kann sie allerdings auch bis in die Spitzenwindung reichen. Beobachtungen darüber bestehen von TOYNBEE (89), MOOS und STEINBRÜGGE (90) und von mir (91). In diesen Fällen war auch der Steigbügel im ovalen Fenster schwerer beweglich, und war in dem von MOOS und STEINBRÜGGE auch eine Erweiterung der perivasculären Lymphscheiden in der Lamina spiralis membranacea nachzuweisen. Ich (88) konnte ferner von 8 Schläfebeinen, in denen sich Atrophie der Schneckennerven und Residuen eitriger Mittelohrentzündung fanden, bei dreien nachweisen, dass die Entzündung auch auf das innere Ohr übergegriffen hatte und somit wahrscheinlich auch die Ursache der Atrophie war. Für die übrigen fünf muss ich diese Möglichkeit gleichfalls für wahrscheinlich halten. Auch durch das ovale Fenster kann die Entzündung auf die Macula acustica utriculi übergreifen und hier zu Defecten in der Nervenausbreitung führen, wie ich dies gleichfalls einmal nachweisen konnte. Ob auch durch Inactivität der Nerven in Folge hochgradiger Schallleitungshindernisse im Mittelohr eine Atrophie der Nerven in der Schnecke vorkommt, ist nach den Untersuchungen bei Taubstummen wenig wahrscheinlich, aber nicht unmöglich. Atrophie der Nerven im Labyrinth kommt ferner häufig zu Stande in Folge von Entzündungen, die von der Schädelhöhle her fortgeleitet werden und die neben anderen Störungen auch zu einer Degeneration und zu Schwund der Nerven führen können. Die früher vorausgegangenen Entzündungen, Bindegewebsbildung etc. können manchmal sehr gering sein und der Schwund der Nerven das fast alleinige Kennzeichen der früheren Entzündung bilden, wie dies ein Fall von POLITZER (92) und einer von mir (88) zeigen. Eine absteigende Atrophie der Nerven des inneren Ohrs wurde beobachtet bei Geschwülsten im inneren Gehörgang von BÖTTCHER (94), der bei einem Fibrosarcom des N. acusticus, das den inneren Gehörgang ganz ausfüllte, vollständigen Schwund der Nerven

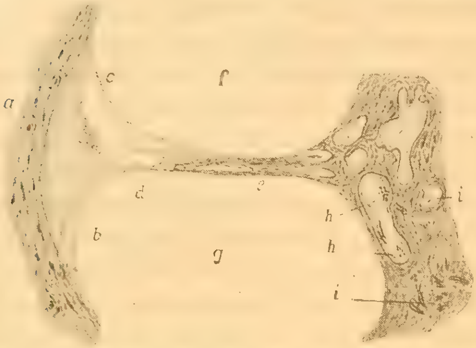


Fig. 17.

Schnitt durch die basale Windung der Schnecke einer 62jähr. Frau, die eitrige Mittelohrentzündung überstanden hatte (Z. f. H. XII. S. 357).
a) Knochen, *b)* Ligam. spir., *c)* REISSNER'sche Membran, *d)* CORTI'sches Organ, *e)* Lamina spiralis, in der keine Nerven mehr, *f)* Vorhofstreppe, *g)* Paukentreppe, *h)* Lücken im ROSENTHAL'schen Canal, *i)* spärliche, mit Osmiumsäure schwarz gefärbte Nervenfasern.

des ganzen Labyrinths fand und in einem Fall von mir (88), in dem bei einer 56jährigen Frau, die 8 Jahre vorher eine Impression des rechten Seitenwandbeins durch einen Fall erlitten hatte, sich ein vollständiger Schwund der Nerven in der Spitze der linken Schnecke fand. Auch die bei den Veränderungen des Labyrinths erwähnte Beobachtung von Nervenschwund in der Spitze dürfte vielleicht als eine absteigende anzusehen sein. Endlich fand ich (95) bei einem Kesselschmied, der durch langjährige Arbeit in einem Kupferhammer schwerhörig geworden war, hochgradige Atrophie der Nerven in der Schnecke neben Verminderung der Ganglienzellen, die wahrscheinlich durch die schädliche Beschäftigung des Kranken entstanden war.

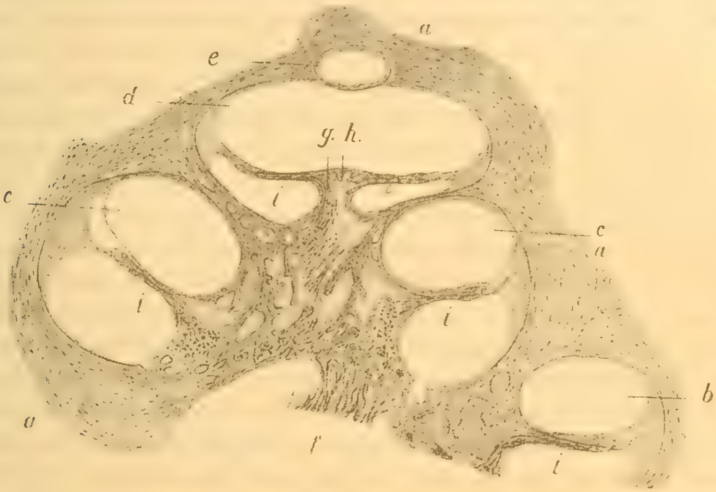


Fig. 18.
Fehlen der Nerven und eines grossen Theils der Ganglienzellen in der Spitzenwindung der Schnecke eines 21jährigen Mannes, der an Leukämie gestorben ist.

Atrophie der Nerven in Folge von Tabes. Von Strümpell (96) und Oppenheim und Siemerling (97) waren zwar schon Veränderungen im N. acusticus beziehungsweise den Wurzelbündeln desselben nachgewiesen, das Labyrinth aber nicht untersucht worden. In einem Falle, den ich (98) untersuchte, waren die Rami cochleae des N. acusticus und ihre Ausbreitung in den Schnecken (mit Ausnahme eines Nervenbündels in der Spitze der rechten Schnecke) nahezu vollständig, die Rami vestibuli theilweise degenerirt, bei vollständiger Taubheit der Patientin für die Stimme und Erhaltensein der Empfindung für tiefe Töne (c). Dabei waren die Nerven ersetzt durch Bindegewebe, in dem zahlreiche Corpora amylacea eingelagert waren. Stellenweise waren noch deutliche Zeichen einer Neuritis, so um die Ganglienzellen im Rosenthal'schen Canal und im Vestibularnerven vorhanden.

Nekrose. Ueber Nekrose des Labyrinths konnte Bezold (101) 1886 schon 46 Beobachtungen aus der Literatur sammeln, und sind seitdem weitere Fälle davon mitgetheilt worden, so dass die Anzahl der mitgetheilten schon an 60 betragen dürfte. Der Umfang der Nekrose des Labyrinthes war ein verschiedener. Es kann entweder der ganze Felsentheil der Pyramide mit der eingeschlossenen Schnecke, dem Vorhof und den Bogengängen nekrotisch werden und als Sequester ausgestossen werden, oder es werden nur einzelne Theile des Labyrinthes nekrotisch, so die Schnecke mit dem Vorhof oder einzelne Bogengänge oder nur ein Theil der Schnecke. Nach der Zusammenstellung von Bezold (101) waren es zu einem grossen Theil Kinder bis zu 10 Jahren, bei denen die Labyrinthnekrose beobachtet wurde, während bei älteren Individuen die Nekrose bedeutend seltener aufzutreten pflegt. Es hängt dies einerseits von den anatomischen Verhältnissen ab, und kommt da insbesondere der grosse Gefässreichthum der Pyramide des kindlichen Schläfebeins in Betracht, in Folge dessen auch der spongiöse Knochen, der die eigentliche Labyrinthkapsel umschliesst, sehr häufig an der Entzündung der Paukenhöhle und der Warzenzellen theilnimmt. Fast stets waren Eiterungen des Mittelohres, die oft schon Jahre lang gedauert hatten, der Nekrose des Labyrinthes vorausgegangen. Eine Ausnahme davon bilden nur die Fälle, die aus der Klinik von Schwartze (102, 103) und von Trautmann (104) mitgetheilt wurden. In diesen war der Verlauf ein weit rascherer und schon von Beginn der Erkrankung an Symptome von Labyrintherkrankung und auch meningeale Symptome vorhanden. Ich möchte jedoch auch für diese Fälle dieselbe Entstehungsursache, nämlich Uebergreifen einer Entzündung auf die spongiöse Substanz der Pars petrosa und das Labyrinth für wahrscheinlich halten, wie für die übrigen Fälle, und wurde dies in den erwähnten Fällen noch dadurch begünstigt, dass es erst spät zu einem Durchbruch des Trommelfells kam. Eine grosse Rolle spielt unter den Ursachen der Labyrinthnekrose die Mittelohrentzündung in Folge von Scharlach, während von den von Bezold (101) gesammelten obducirten Fällen nur in zweien Miliartuberculose durch die Section nachgewiesen wurde. Von den am Leben gebliebenen wurde in keinem Falle Tuberculose angegeben, ebenso nie Erscheinungen von Syphilis erwähnt. Die Ausstossung der Sequester erfolgt meist durch den äusseren Gehörgang, in einem Falle, den Nimetschek (105) beobachtete, war das nekrotische Labyrinth durch die Nase ausgestossen worden. In einer grossen Anzahl von Fällen erfolgte der Tod durch Meningitis oder Hirnabscess, doch sind auch Fälle, in denen das ganze Labyrinth nekrotisch ausgestossen wurde, noch geheilt. Der N. facialis wird von der Entzündung, die die Ausstossung des nekrotischen Sequesters begleitet, sehr häufig mit ergriffen, doch kommt es nur bei der Ausstossung des ganzen Labyrinthes regelmässig zur Zerstörung

eines grösseren Stückes des Nerven und zu dauernder Paralyse, während bei der Nekrose der Schnecke meist nur vorübergehende Lähmung durch den Entzündungsprocess im Facialis hervorgerufen wird [BEZOLD (101)].

Verkalkung und Kalkconcremente. Verkalkung einzelner Theile des Labyrinths wurde beobachtet nach abgelaufener Entzündung, so z. B. in einem Falle von mir in der periostalen Auskleidung des Vorhofs. Häufig wurden Kalkconcremente gefunden, so von VOLTOLINI (109) und LUCAE (107) massenhafte grössere Kalkklumpen in beiden Säckchen, von GRUBER (110) massenhafte Kalkproducte in der Schnecke und den Bogengängen neben einer chronischen Mittelohrentzündung. MOOS (108) fand bei einem Taubstummen und bei einem an adhäsiver Entzündung im Labyrinthe leidenden Tauben Kalkconcremente auf den häutigen Bogengängen und den Säckchen. LUCAE (107) konnte auch ein massenhaftes Vorkommen von Kalkkrystallen beobachten. Häufig finden sich auch diese Kalkconcremente in der Schneckenwasserleitung, und wurden sie dort von MOOS und STEINBRÜGGE (111) und mir (112) wiederholt gefunden. Sie erreichen daselbst oft eine bedeutende Grösse und können eventuell zu einer Verstopfung der Wasserleitung führen.

Veränderungen des Lumens und der Lage. Die Veränderungen des Lumens, die in Folge von Entzündungen auftreten, wurden schon erwähnt und bleiben hier nur die Erweiterungen der Aquaeducte anzuführen. HYRTL (113), DALRYMPLE (114) und LINCKE (115) beobachteten Erweiterung der Vorhofswasserleitung, und war in dem Falle von LINCKE (115) ausserdem auch die Schneckenwasserleitung hochgradig erweitert mit blindem Ende gegen die Scala tympani. Ich (112) fand bei einem 2³/₄ jährigen Knaben, neben chronischem Hydrocephalus eine hochgradige Erweiterung der Schneckenwasserleitung, die ich auf erhöhten Druck in der Schädelhöhle zurückführte. In anderen daraufhin untersuchten Schläfebeinen von Kindern mit Hydrocephalus konnte ich bisher nichts Gleiches finden, und dürfte die Erweiterung durch die Rachitis, an der das Kind litt und als deren Zeichen auch eine grosse unverknöcherte Knorpelinsel in dem Felsentheil des Schläfebeines vorhanden war, begünstigt worden sein.

In Folge vermehrten intracraniellen Druckes kommt es nach STEINBRÜGGE (106) zu einer Depression der REISSNER'schen Membran auf die Pfeiler, die dadurch eingeknickt werden können und zu einer Verkleinerung des Ductus endolymphaticus. GOMPERZ (117) beobachtete ein gleiches Verhalten der REISSNER'schen Membran in Folge acuten Gehirnödems. Ich sah dies gleichfalls sehr oft, konnte mich aber meist an Einrissen der REISSNER'schen Membran überzeugen, dass es sich nur um ein postmortales Kunstproduct handelte. Eine Erweiterung des Ductus cochlearis mit hochgradiger Verlängerung der REISSNER'schen Membran beobachtete ich bei Verschluss der Schneckenwasserleitung nach Cerebrospinalmeningitis.

Verletzungen des inneren Ohres kommen zu Stande durch directe oder durch indirecte Gewalteinwirkung. Durch directe Einwirkung einer Gewalt beobachten wir Verletzungen durch Schuss [Moos (118), Trautmann (119)], sowie durch das Eindringen spitzer und stechender oder schneidender Werkzeuge in das Labyrinth [Schwartze (120), Moos (121)]. Es kann dabei zu Ausfluss der Labyrinthflüssigkeit und zu eitriger Entzündung und Tod durch Meningitis kommen. Auch durch das Eingiessen von concentrirten Mineralsäuren und von geschmolzenem Blei in den Gehörgang kann das Labyrinth verletzt werden.

Die Verletzungen durch indirecte Gewalteinwirkung sind häufiger beobachtet, doch liegen über die pathologisch-anatomischen Veränderungen, die in Folge dieser gesetzt werden, nur wenige Beobachtungen vor. In Betracht kommen da die häufigen Erschütterungen des Labyrinthes durch Einwirkung starken Schalles, durch Luftverdichtung und -verdünnung im äusseren und mittleren Ohr [Moos (122)], Schlag auf das Ohr und die Fracturen des Felsentheiles des Schläfebeines, die meist mit Fracturen des übrigen Schläfebeines oder des Schädels vereint beobachtet werden. In Folge letzterer Fracturen kommt es zu einem Bluterguss in das innere Ohr, und da gewöhnlich die Fractur auch durch den Gehörgang geht ohne [Zaufal (123)] oder mit Verletzung des Trommelfelles [Trautmann (119)], auch zu Blutungen aus dem äusseren Gehörgang oder dem Trommelfell. In einem Falle von Trautmann (124) war auch die Carotis interna eingerissen und floss das Blut pulsirend im Strome aus dem Gehörgang. Der Tod trat in wenigen Minuten ein. In seltenen Fällen, wie einer von Politzer (125) mitgetheilt wurde, kann die Fissur der Schädelbasis zwar durch das Labyrinth gehen, aber knapp vor der inneren Trommelhöhlenwand enden. In solchen Fällen bleibt das Mittelohr unverletzt und tritt auch keine Blutung aus den Ohren auf. Wenn der Verletzte nach der Fractur des Labyrinthes am Leben bleibt, so kann der Bruch heilen, ohne dass eine Eiterung im Labyrinth eintritt, oder es tritt eine eitrige Entzündung des Labyrinthes ein, die wieder zu einer Entzündung der Meningen und zum letalen Ende führen kann, wie in dem erwähnten Falle von Politzer (125) oder aber auf das Labyrinth beschränkt bleibt. In letzterem Falle kann es zu einer Heilung der Labyrinthentzündung kommen. Als Beispiel für letzteres kann ein Fall von Kundrat (126) gelten, der eine vollständige knöcherne Obliteration des Labyrinthes fand bei einem Menschen, bei dem 10 Jahre vor dem Tode nach einer Kopfverletzung eitriger Ausfluss aus dem Ohr beobachtet worden war.

§ 9. Innerer Gehörgang.

Hämorrhagien im inneren Gehörgang und zwischen den Bündeln des N. acusticus wurden häufig beobachtet bei Verletzungen des inneren

Gehörganges und bei einer grossen Anzahl der oben angeführten Erkrankungen, bei denen es auch zu Hämorrhagien im Labyrinth gekommen ist, so bei Pachymeningitis haemorrhagica von Moos und Steinbrügge (1), bei Leukämie von Steinbrügge (2) und von mir (s. S. 292), bei den verschiedenen Formen von Meningitis von Gradenigo (3). Nach Schwartze (4) können Blutextravasate im N. acusticus zu einer Atrophie desselben führen, und ist an einen solchen Vorgang vielleicht auch zu denken in dem von mir oben beschriebenen Fall von Nervenatrophie in der Schneckenspitze bei Leukämie (s. Fig. 18). Häufig findet sich Blut im inneren Gehörgang, das erst bei der Section hineingelangte und nicht mit einer Hämorrhagie verwechselt werden darf.

Oedeme. Gradenigo beschreibt eine diffuse interstitielle lymphatische Infiltration in beiden Nerven des inneren Gehörganges, ohne Spur einer Entzündung in Folge von Leptomeningitis und Hydrocephalus int. et externus.

Entzündungen des N. acusticus im inneren Gehörgang finden wir bei Entzündungen des Labyrinths, wenn sie sich auf den inneren Gehörgang fortsetzen, und ebenso auch bei Entzündungen in der Schädelhöhle, die sehr häufig auch auf den inneren Gehörgang übergreifen. Solche Entzündungen werden, wie oben schon erwähnt wurde, besonders häufig bei der Cerebrospinalmeningitis und nicht selten auch bei der Meningitis basilaris beobachtet. Gradenigo (3) vermisste unter 14 Fällen von verschiedenen Formen von Meningitis, die er untersuchte, nur einmal die Entzündung der Nerven im inneren Gehörgang, und das in einem Falle, bei dem die Meningitis erst einige Stunden gedauert hatte. Er fand auch in dem Eiter, der die Nerven bei Cerebrospinalmeningitis umgab, wie in dem aus der Schädelhöhle den Diplo-Streptococcus lanceolatus.

Tuberculose des inneren Gehörganges wurde bisher beobachtet: einmal entstanden durch ein Fortschreiten der Tuberculose vom Labyrinth her auf den N. acusticus und von der Paukenhöhle her längs des N. facialis, oder auch durch Uebergreifen der Tuberculose der Meningen auf den inneren Gehörgang [Gradenigo (3)]. In den drei Fällen der letzten Categorie, die Gradenigo (3) untersuchte, fanden sich zweimal auch Hämorrhagien in den Nerven, und war die Tuberculose entweder auf die Nerven im inneren Gehörgang beschränkt, oder, wie in einem Fall, auch bis zum Rosenthal'schen Canal gegen das Labyrinth vorgedrungen.

Syphilis kann in verschiedenen Formen im inneren Gehörgang auftreten. Meist sind es, wie schon Virchow (8) angiebt und wie auch aus Beispielen, die Baratoux (9) aus der französischen Literatur anführt, erhellt, Gummabildungen, die den N. acusticus comprimiren und zu Taubheit führen können. Nach Jung (10), der die Literatur über diese Krankheit sammelte, scheint es nicht so selten zu geschehen, dass auch der

Stamm des N. acusticus an Syphilis erkrankt. ZEISSL (11) erwähnt eine Periostitis ossificans syphilitica im inneren Gehörgang, die zu Verengerung des Gehörganges führte und durch Druck auf die Nerven auch Lähmung verursachen könne. Die in Folge von Tabes auftretenden Erkrankungen des N. acusticus sind wahrscheinlich auch hierher zu rechnen.

Geschwülste. Fibrome wurden bisher selten im Gehörnerven beobachtet von FLEISCHMANN (12), LEVÊQUE LASOURCE (13), in zwei Fällen von mir (15), und scheint nur GRUBER (14) dieselben häufiger gesehen zu haben. Sie führen, wenn sie grösser werden, zu einer Atrophie der Nerven im inneren Gehörgang. Psammome wurden beschrieben von VIRCHOW (16) und FESTER (17). In den Fällen FESTER's sassen die Geschwülste dem inneren Gehörgang auf und gingen vom N. acusticus und facialis aus. Sie setzten sich verschmälert noch in den inneren Gehörgang fort und reichten bis zum Tractus foraminulentus. Die Sandkörner aber waren bis in die Schnecke und die Bogengänge zu verfolgen, so dass es nach FESTER wahrscheinlich ist, dass der Process in der Peripherie begonnen hatte und centripetal vorgeschritten ist. Gliome und auch Neurome gehen nach VIRCHOW (18) sehr häufig vom N. acusticus aus. KLEBS (19) beschrieb ein Neuroma fasciculare lymphangiectaticum, das bei einer 25jährigen Tagelöhnerin, die taub auf dem entsprechenden Ohre war, hühnereigross in der Gegend des inneren Gehörganges seinen Sitz hatte und sich bis auf den Grund des inneren Gehörganges erstreckte.

Sarcome entwickeln sich häufig und meist als grössere Tumoren in der Schädelhöhle und wuchern auch in den inneren Gehörgang hinein. In einem Falle von BÖTTCHER (22) reichte die Geschwulst bis in den Tractus foraminulentus, und in einem von M. BRIDE (25) bis in die Schnecke. Die Nerven waren meist auf eine grössere Strecke in der Geschwulst aufgegangen und der N. facialis entweder nur plattgedrückt oder gleichfalls von dem Sarcom durchwuchert. In einzelnen Fällen wird auch eine Erweiterung des inneren Gehörganges durch die Geschwulst angegeben [MOOS (24) und STEVENS und ALBANY (23)]. In der Schnecke waren die Nerven in dem Fall von BÖTTCHER (22) vollständig geschwunden. Auch in den von mir untersuchten Fällen war der Befund ein ähnlicher. Einmal war ein Gliosarcoma cerebri auch in den inneren Gehörgang bis zur Basis desselben hineingewuchert und waren auch die Nerven von der Geschwulst durchsetzt, die Nerven des Labyrinths aber nicht verändert. Einmal erstreckte sich ein Riesenzellensarcom des Oberkiefers, das sich längs der lateralen Tubenwand auf die Schädelbasis fortgesetzt hatte, auch in den inneren Gehörgang hinein und bildete in demselben einen grösseren Tumor, der die Nerven theils comprimirte, theils durchwucherte. Auch ein grosser Theil der vorderen Fläche der Felsenpyramide war von dem Tumor durchsetzt. Dabei fand sich hochgradige

Verminderung der Ganglienzellen im ROSENTHAL'schen Canal der basalen Windung. In einem dritten Fall war ein Endotheliom der Dura mater auf den inneren Gehörgang übergegangen und waren in diesem Fall die Nerven der Schnecke hochgradig atrophisch, der N. acusticus aber nur im centralen Theil durchwuchert von der Geschwulst, im peripheren Theil aber waren seine Gefässe hochgradig ausgedehnt und strotzend mit Blut gefüllt.

Atrophie des N. acusticus im inneren Gehörgang kann aus verschiedenen Ursachen entstehen. Häufig entsteht sie in Folge von Druck auf den Nerven, sei es nun von Aneurysmen der A. basilaris, wie solche Fälle von GALL, OGLE und GRIESINGER beschrieben und von v. TRÖLTSCH in seinem Lehrbuch angeführt werden, oder von Geschwülsten, die gleichfalls zu Druckatrophie führen können. Beobachtungen darüber liegen vor von SCHWARTZE (26) (Tuberkel der Dura), VOLTOLINI (27), URBANTSCHITSCH (28) (Bindegewebsgeschwulst), VIRCHOW (16) (Psammom), POLITZER (29) (Angiom), BÖTTCHER (22) und GOMPERZ (30) (Sarcom). POLITZER (29) beobachtete auch hochgradige Atrophie in Folge von Hydrocephalus internus, und SCHWARTZE (4) und MOOS und STEINBRÜGGE (1) in Folge von Blutextravasaten, letztere bei Pachymeningitis haemorrhagica. Unter den Entzündungen ist es besonders die Cerebrospinalmeningitis, die zu hochgradiger Atrophie führt (s. oben). STRÜMPELL (30) und ich (32) beobachteten Atrophie in Folge von Tabes dorsalis. Nach MYGIND (33) findet sich nur ausnahmsweise (19 %) Atrophie und Degeneration des N. acusticus bei der Obduction von Taubstummen. Manchmal werden im Hörnerven neben degenerativen Veränderungen zahlreiche Corpora amylacea gefunden [VOLTOLINI (34), MEISSNER (36), FÖRSTER (37) und SCHWARTZE (38)]. Auch ich fand wiederholt diese Körperchen in grosser Menge in dem degenerirten Nerven, so in dem beschriebenen Fall von Tabes, in einem Fall von chronischem Paukenhöhlencatarrh bei einem 63 jährigen Gärtner, beschränkt auf den R. vestibuli, und zweimal im ganzen Nerven bei Geisteskranken, von denen einer an Leptomeningitis chronica und Pachymeningitis interna haemorrhagica, der andere an sensorischer, corticaler Aphasie und ausgebreiteter Erweichung beider Schläfelappen gelitten hatte. In beiden Fällen waren auch degenerative Veränderungen in den Nerven nachzuweisen, und besonders an den Stellen, an denen die Corpora amylacea zahlreich vorhanden waren. Nach REDLICH (38) treten die Corpora amylacea gewöhnlich zuerst in den dreissiger Jahren auf und werden bei über 40 Jahre alten Personen an gewissen Stellen des Gehirns und Rückenmarks nie vermisst. Nach ihm scheint eine Vermehrung derselben an erkrankten Stellen einzutreten.

Ausser diesen Körperchen in den Nerven finden sich im inneren Gehörgang auch sehr häufig Kalkconcremente. Sie werden im Vergleich zu den ersteren viel grösser und zeigen auch im Gegensatz zu

diesen [Redlich (38)] eine deutliche concentrische Schichtung. Sie sind rund oder oval oder länglich keulenförmig und finden sich vorwiegend in der periostalen Auskleidung des inneren Gehörganges oder im Perineurium. Sie werden und wurden auch Corpora amylacea genannt, sind aber besser von diesen zu unterscheiden. Sie wurden zuerst von Böttcher (39) beschrieben und seitdem sehr häufig gefunden. Steinbrügge (40) führt ihr Vorkommen auf vorausgegangene hyperämisch entzündliche Zustände zurück, wogegen aber meiner Ansicht nach das überaus häufige Vorkommen sprechen dürfte.

Verengerungen des inneren Gehörganges können in Folge allgemeiner Hyperostose des Schädels [Moos und Steinbrügge (43), Flesch (42)] und durch Periostitis im inneren Gehörgang zu Stande kommen.

Erweiterungen wurden beobachtet bei Hydrocephalus [Politzer (29)] und in Folge von Geschwülsten. Eine sackförmige Ausbuchtung nach vorne fand ich einmal nach Cerebrospinalmeningitis.

Verletzungen sind im N. acusticus bei Tumor desselben in einem Fall von Bürkner (41) gefunden worden (es war der Nerv in Folge des Tumors in der Schädelhöhle abgerissen), und in Folge von Schädelfracturen [Schwartze (44)].

ACHTES KAPITEL.

Die Circulations- und Ernährungsverhältnisse des Ohres.

Von

Prof. Dr. **E. Berthold.**

Literatur.

1. Virchow, Die Cellularpathologie. 4. Aufl. 1871. — 2. Brücke, Vorlesungen zur Physiologie. Wien 1874. — 3. Samuel, Trophoneurosen. Real-Encyclopädie. 1883. — 4. Moos, Untersuchungen über das Verhalten der Blutgefässe und des Blutgefäss-Kreislaufs des Trommelfells u. des Hammergriffs. A. f. A. u. O. Bd. 6. 1877. — 5. Berthold, Experimentelle Untersuchungen etc. Z. f. O. X. 1881. 2. Heft. — 6. Schwalbe, Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane. Erlangen 1887. — 7. Hyrtl, Vergleichend-anatomische Untersuchungen über das innere Gehörorgan des Menschen und der Säugethiere. Prag 1854. S. 10. — 8. v. Tröltsch, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Leipzig 1877. — 9. Prussak, Zur Physiologie und Anatomie des Blutstroms in der Trommelhöhle. Berichte der Königl. Sächs. Gesellschaft der Wissensch. 1868. — 10. Rüdinger, Atlas des Gehörorgans. München 1867. — 11. Sappey, Description et iconographie des vaisseaux lymphatiques. Paris 1885. Taf. 15. — 12. Politzer, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Stuttgart 1887. S. 11. — 13. Kessel, Handbuch der Lehre von den Geweben, von S. Stricker. S. 851. Leipzig 1872. — 14. Jos. Gruber, Anatomisch-physiol. Studien über das Trommelfell und die Gehörknöchelchen. Wien 1867. — 15. G. Schwalbe, Der Arachnoidalraum ein Lymphraum und sein Zusammenhang mit dem Perichorioidalraum. Medic. Centralbl. Nr. 30. 1869. — 16. A. Key u. G. Retzius, Studien in der Anatomie des Nervensystems und des Bindegewebes. 1. Hälfte. Stockholm 1875. — 17. C. Hasse, Die Lymphbahnen des inneren Ohres der Wirbelthiere. Anatom. Studien. 4. Heft. 1873. — 18. Derselbe, Bemerkungen über die Lymphbahnen des inneren Ohres. A. f. O. Bd. 17. 1881. — 19. Claude Bernard, Leçons sur la physiologie et la pathologie du système nerveux, 1868. — 20. Schiff, Arch. f. phys. Heilk. 1854. Bd. 13. S. 523; Cpt. rend. 1854. T. XXXIX. p. 508. — 21. Bidder, Hypertrophie de l'oreille consécutive à l'exstirpation du grand sympathique. Vergl. Samuel, Trophoneurosen. Realencyclop. p. 66. — 22. Baratoux, Pathogénie des affections de l'oreille. Paris 1881. — 23. Valentin, De funct. nervor. cerebral. et nervi sympath. Bern 1839. — 24. Berthold, Weitere Untersuchungen über die physiologische Bedeutung des Trigeminus und Sympathicus für das Ohr. Z. f. O. XII. 2. u. 3. Heft. 1883. — 25. A. H. Buck, Untersuchungen über den Mechanismus der Gehörknöchelchen. A. f. A. u. O. I. 2. 1870. — 26. A. Politzer, Ueber Anastomosen zwischen den Gefässen des Mittelohrs und des Labyrinths. A. f. O. XI. 1876. — 27. Magendie, Leçons sur la fonct. et les maladies du syst. nerv. Paris 1839. T. II. p 343. — 28. Longet, Traité de physiologie du système nerveux. 1842. — 29. Gellé, Lésion de la muqueuse auriculaire à la suite des lésions bulbaires. Gaz. med. de Paris. 1878. No. 1. — 30. Hagen. Ueber das Verhalten der Schleimhaut der Paukenhöhle nach Durchschneidung des Nerv. trigem. in der Schädelhöhle. Arch. f. experiment. Pathol. u. Pharmacol. XI. S. 39. — 31. Grünhagen, Lehrbuch der Physiologie. Hamburg u. Leipzig 1886. — 32. Seeligmüller, Halssympathicus. Realencyclop. Wien u. Leipzig 1881. — 33. Serres, Anatomie comparée du cerveau. T. II. p. 67—89 und Archiv. génér. de Méd. T. V. p. 629. — 34. Moos, Arch. f. pathol. Anatomie etc. von Virchow.

68. Bd. 3. Heft. S. 433. — 35. Senator, Arch. f. Psych. Bd. 13. 3. Heft. — 36. C. W. Müller, ebenda. Bd. 14. 2. u. 3. Heft. — 37. Wardrop, On the morbid anatomy of the human eye. London 1818. Vol. II. p. 183. — 38. Sand, Disser. de raro ventriculi abscessu. In Halleri Collect. dissert. patholog. Vol. III. p. 128; auch in Lincke's Handbuch der Ohrenheilkunde. Bd. 3. Bearbeitet von Philipp Heinrich Wolff. S. 37 u. 38.

Vorbemerkungen.

Alle Organismen haben das Vermögen, fremde Substanzen in sich aufzunehmen und zu assimiliren. Die höher organisirten Thiere besitzen zu diesem Zweck eine Nahrungshöhle und ein Canalsystem, welches die von ihr aufgenommenen Säfte weiter schafft, um mit ihnen alle Theile des Körpers zu überrieseln. Die Assimilation fremder Substanzen in der Nahrungshöhle geschieht durch die Thätigkeit zelliger Elemente, mit welchen ihre Innenfläche ausgekleidet ist, und ebenso findet die Ernährung der Gewebe durch die Thätigkeit der Zellen, aus denen sie zusammengesetzt sind, statt. Die Zelle, die organische Einheit jedes Organismus [Virchow (1)] oder der Elementarorganismus [Brücke (2)] besitzt also das Vermögen, aus fremden Stoffen das für sie geeignete Ernährungsmaterial auszuwählen und in sich aufzunehmen; von ihrer Thätigkeit hängt in erster Reihe die Ernährung und Erhaltung des ganzen Organismus ab. Aber freilich bedarf auch die nutritive Thätigkeit der Zellen bestimmter Erregungsmittel. Die nutritiven Reize sind keineswegs immer Nahrungsstoffe; es haben auch vermehrte Function, mechanische und chemische Einwirkung der verschiedensten Art vermehrte Aufnahme von Nahrungsstoffen zur Folge (Virchow). Als Regulator für die Thätigkeit der Zellen spielt dann das Nervensystem noch eine wichtige Rolle. Von ihm hängt das Maass der Ernährung ab [Samuel (3)].

Unsere Aufgabe über „die Circulations- und Ernährungsverhältnisse des Ohres" bedarf aber einer weiteren Untersuchung der nutritiven Thätigkeit der Zellen nicht, denn diese bleibt in allen Organen insofern immer dieselbe, als die Zellen stets nur diejenigen Stoffe aus dem ihnen erreichbaren Ernährungsmaterial für sich auswählen, welche zur Bildung und Erhaltung des Gewebes, dem sie selbst angehören, nothwendig sind. Besässen die Zellen diese electiven Fähigkeiten nicht, dann wäre es unmöglich, dass aus denselben Säften, Blut und Lymphe, die verschiedensten Gewebe, wie Muskel, Knochen- und Nervengewebe u. s. w. entstehen könnten. Mit welchen Hilfsmitteln die Zelle aber die passende Auswahl aus dem ihr zugänglichen Material trifft, das hat die Forschung bisher noch nicht ermittelt, das soll auch nicht der Gegenstand dieser Arbeit sein.

Anders steht es mit dem Canalsystem, das die ernährende Säftemasse den einzelnen Organen zuführt. Hier kommen bei verschiedenen Organen auch verschiedene Einrichtungen vor, welche immer genau der Function der Organe angepasst sind. Die Schilderung dieser Einrichtungen wird den ersten, den anatomischen Theil dieser Arbeit umfassen, in welchem also die Arterien, Venen und Lymphgefässe des Ohres beschrieben werden.

Aus dem anatomischen Verhalten der Gefässe werden sich dann Folgerungen für ihre Function ableiten lassen, diese gehören in den zweiten Abschnitt, den physiologischen Theil der Arbeit, in dem auf die Beziehungen zwischen den Ohrnerven und den Circulations- und Ernährungsverhältnissen, welche sich aus dem physiologischen Versuch ergeben, zu erörtern sind. So weit sich diese Beziehungen aber aus den Beobachtungen an Kranken ermitteln lassen, sollen sie in dem dritten Abschnitt, dem pathologischen Theil, Erwähnung finden.

§ 1. Anatomischer Theil.

Die Blutgefässe des Ohres.

1. Die Arterien.

a) Die Arterien des äusseren Ohres.

Die Arterien der Ohrmuschel und des äusseren Gehörganges sind sämmtlich Aeste der Carotis externa. Von ihr entspringt zuerst die A. auricularis posterior. Sie versorgt mit ihren Zweigen die hintere, dem Schädel zugekehrte Fläche der Ohrmuschel, den angrenzenden Theil des knorpeligen Gehörganges und den hinter dem äusseren Gehörgang gelegenen Theil der concaven Fläche der Ohrmuschel, zu dem einzelne Zweige erst nach Durchbohrung des Muschelknorpels gelangen. Ein weiter nach oben gelegener Ast der A. carotis externa, die A. temporalis superficialis sendet dann die Aa. auriculares anteriores zum Ohrläppchen, zum Tragus und zur vorderen Wand des knorpeligen Gehörganges, ausserdem einen Zweig zum vorderen und oberen Theil des Helix. Auch der knorpelige Theil des äusseren Gehörganges wird zum Theil von den genannten Arterien versorgt, dagegen wird der mediale knorpelige und der ganze knöcherne Theil des äusseren Gehörganges sowie der cutane Ueberzug des Trommelfelles von Zweigen der A. auricularis profunda, die aus der A. maxillaris interna stammt, gespeist.

b) Die Arterien des Trommelfells.

Das Trommelfell, die Scheidewand zwischen äusserem und mittlerem Ohre, wird von den Gefässen dieser beiden Abschnitte des Ohres versorgt. Die mittlere Schicht des Trommelfells, die Membrana propria, welche nach den Angaben der meisten Autoren gefässlos sein soll, enthält nach Kessel ein Capillarnetz, welches sich zwischen der Radiär- und Circulärschicht ausbreitet, ausserdem wird die Membrana propria in schräger und querer Richtung von Gefässen durchbohrt, die von der Schleimhaut zur Cutis des Trommelfells oder in umgekehrter Richtung verlaufen. Moos giebt an, dass die die Substantia propria perforirenden Gefässe venöser Natur seien. Abgesehen von diesen Gefässen der Membrana propria unterscheiden wir am Trommelfell ein von ihm nach aussen gelegenes Gefässnetz, das aus den schon vorhin genannten Gefässen des Gehörganges (A. auricularis profunda) stammt und ein von der Substantia propria nach innen gelegenes Gefässnetz, welches sich in der Schleimhaut des Trommelfells ausbreitet.

Eine etwas genauere Schilderung des Verlaufs der Gefässe im Trommelfell giebt uns zugleich die beste Erklärung für das Bild, welches wir bei jeder Hyperämie des Trommelfells am Lebenden beobachten können. Die Hyperämie des Trommelfells beginnt stets mit dem Auftreten eines hell- oder dunkelrothen Streifens längs des hinteren Randes

des Hammergriffs, der vom oberen Rande des Trommelfells bis zum Umbo heruntergeht. Dieser Streifen wird von der A. manubrii mallei, einem Zweige der A. auricularis profunda gebildet. Ungefähr am Beginn des letzten Drittels spaltet sich der Hauptstamm dieser Arterie gabelig in zwei grössere Aeste, welche das Griffende umkreisen und mit einander anastomosiren [Moos (4)]. Sehr schön lassen sich die Hammergriffgefässe der Katze bei Loupenvergrösserung beobachten. Zu beiden Seiten des von einem dünnen gelben durchscheinenden Knorpelstreifen eingefassten Hammergriffes laufen vom oberen Trommelfellrande zwei gleich starke Gefässe zu beiden Seiten desselben bis zum Umbo, um sich hier zu kreuzen und eine Schleife zu bilden [Berthold (5)]. Der Streifen des menschlichen Trommelfells, in dem die Hammergriff-Arterie verläuft, der sogenannte Cutisstreifen ist erheblich stärker, als das übrige Trommelfell ausgebildet. Bei fortschreitender Hyperämie des Trommelfells kommt es dann zur Röthung der Trommelfellperipherie, von wo radiär verlaufende, feine rothe Fäserchen nach dem Hammergriff zu verlaufen. Diese Fäserchen sind kleine Arterien, welche vom Gehörgange über den Rand des Trommelfells in dessen dünner Cutisschicht eindringen und bald einen capillären Character annehmen [Schwalbe (6)]. Mit diesem Capillarnetz stehen radiäre Zweige, welche vom Hammergriff kommen und inzwischen untereinander vielfach anastomosiren, in Verbindung. Aus einzelnen kleinen Seitenzweigen dieser radiären Gefässe bildet sich ein Venenplexus, von denen zwei stärkere Venen längs des Hammergriffs verlaufen. Dass diese Venen sich bei einer länger andauernden Hyperämie allmälig auch stärker füllen, ist selbstverständlich. Schliesslich stellt das Trommelfell im höchsten Grade der Hyperämie ein gleichmässig hell- oder dunkelrothes kupferfarbiges Bild dar, zu dessen Aussehen auch die Gefässe der Schleimhautschicht des Trommelfells ihren Antheil geliefert haben.

Die Blutgefässe der Schleimhautschicht stammen aus der A. tympanica, welche entweder als ein selbstständiger Ast aus der A. maxillaris interna entspringt oder als ein Zweig der A. auricularis profunda oder auch der A. meningea media vorkommt.

Die Schleimhautarterie des Hammergriffs, welche nach Moos aus der Vereinigung eines kleinen Zweiges der A. tympanica mit einem Aestchen der A. stylomastoidea hervorgeht, tritt auch noch mit Gefässen, die vom Boden der Trommelhöhle kommen, in Verbindung. Von ihr wird der mittlere Theil der Schleimhaut versorgt, wo die in radiärer Anordnung verlaufenden kleinen Zweige sich in Capillaren auflösen. Schliesslich ist noch zu bemerken, dass die Membrana flaccida Shrapnelli, welche bekanntlich der Membrana propria entbehrt, von arteriellen Gefässstämmchen, die aus dem Stromgebiet der A. auricularis profunda herstammen, vielfach durchbohrt wird, dass diese sich innerhalb der

Membran vielfach in Capillaren auflösen und eine wichtige Verbindung zwischen der oberen und hinteren Wand des äusseren Gehörgangs einerseits und den Gefässen der Paukenhöhle andererseits bilden. Die Cutis über dem Processus brevis besitzt nur sehr spärliche Gefässe, so dass er selbst im entzündlichen Zustande des Trommelfells selten stärker injicirt wird.

c) Die Arterien der Paukenhöhle.

Die grösseren Stämmchen der Arterien der Paukenhöhle liegen in der Tiefe der Schleimhaut, die hier gleichzeitig die Stelle des Periosts vertritt, während ihr Capillarnetz bis unter das Epithel vordringt.

Da die Paukenhöhle ihr Blut aus fünf verschiedenen Gebieten erhält, so ist für die Ernährung der Schleimhaut aufs reichlichste gesorgt. Die Arterien, welche dabei in Frage kommen, sind folgende:

1. Von der A. stylomastoidea, einem Ast der A. auricularis posterior gehen ab: a) die Rami mastoidei, b) der R. pro stapedio und c) Zweige zum hinteren Schleimhautgebiet der Paukenhöhle. Die A. stylomastoidea geht im Hiatus canalis Fallopiae eine Anastomose mit dem R. petrosus superficialis der A. meningea media ein.

2. Von der A. meningea media aus der A. maxillaris interna entspringt: a) ein Zweig zum M. tensor tympani, b) ein feiner Zweig, die A. tympanica superior zum oberen Bezirk der Schleimhaut des Promontorium und c) der R. petrosus superficialis zur Anastomose mit der A. stylomastoidea.

3. Die A. pharyngea ascendens entsendet einige feine Zweige zum Boden der Paukenhöhle und ein Aestchen, die A. tympanica inferior ebenfalls zum Boden der Paukenhöhle und dann zum Promontorium.

4. Die A. carotis interna giebt den R. carotico-tympanicus zur vorderen Wand der Paukenhöhle ab. Bei vielen Nagern, Insectivoren und Fledermäusen geht die Carotis interna durch die Schenkel des Steigbügels hindurch und beim Menschen verläuft nach Hyrtl (7) auch constant ein capillares Arterienästchen und ausnahmsweise selbst eine grössere Arterie zwischen den Steigbügelschenkeln hindurch zum Promontorium. Nach v. Tröltsch (8) ist dieses Gefäss darum von Bedeutung, weil es durch die dem Steigbügel mitgetheilten Erschütterungen Veranlassung zu pulsirenden Binnengeräuschen geben kann.

5. Die A. tympanica (anterior) aus der A. maxillaris interna versorgt den Processus Folianus und das Lig. mallei anterius und in Verbindung mit Zweigen der A. stylomastoidea (Moos) die Schleimhaut des Trommelfells.

Anastomosen von Paukenhöhlengefässen mit Labyrinthgefässen beschreibt Politzer, doch wird ihre Existenz von Eichler (39) bestritten. Nach Prussak (9) geht beim Hunde ein Zweig der Paukenhöhlenarterie durch die Fenestra rotunda zur benachbarten Labyrinthwand.

Zu den Cellulae mastoideae gehen Zweige aus der A. stylomastoidea und aus der A. meningea media durch die Sutura petro-squamosa.

Die Tuba Eustachii erhält ihre Gefässe von der A. pharyngea ascendens, der A. meningea media und der A. vidiana.

d) Ueber die Arterien des Labyrinths

besitzen wir nur unvollkommene Kenntniss. Wir unterscheiden im Labyrinth zwei Gruppen von Arterien, die eine versorgt das membranöse Labyrinthbläschen und bezieht ihr Blut aus der A. auditiva interna (A. basilaris). Die andere dient zur Ernährung der knöchernen Labyrinthkapsel und wird aus kleinen Arterien gebildet, deren Verbindungen wenig bekannt sind. Die A. auditiva interna, welche mit dem N. acusticus durch den Porus acusticus in das Labyrinth eintritt, theilt sich hier in die A. vestibuli und die A. cochleae. Die Arterien der knöchernen Labyrinthkapsel treten vielfach mit den Verzweigungen der A. auditiva interna in Verbindung.[1])

2. *Die Venen.*

a) Die Venen des äusseren Ohres.

Die Venen der Ohrmuschel und des äusseren Gehörganges verlaufen meist neben den Arterien, doch kommen in Bezug auf ihre Einmündung in die grösseren Venenstämme öfter Varianten vor. Die Venae auriculares anteriores münden in die Vena temporalis superficialis, die Vv. auriculares posteriores in die V. jugularis externa und die V. auricularis profunda geht durch den Plexus pterygoideus in die V. maxillaris interna.

b) Die Venen des Trommelfells.

Wie bei den Arterien des Trommelfells hat man auch bei den Venen die in der Cutisschichte und die in der Schleimhaut verlaufenden Gefässe von einander zu unterscheiden. In der äusseren Fläche des Trommelfells geht ein Theil der Hammergriffarterien durch kurze, netzförmig angeordnete Schlingen in einen Venenplexus über, der den Umfang des Hammergriffs umgiebt. Die über das Trommelfell geradlinig bis zum Rande radiär verlaufenden Venen münden hier in den cuticularen Venenkranz am äusseren Rande des Trommelfells. Dieser Venenkranz steht noch in Verbindung mit dem Venenplexus auf der Schleimhautfläche des Trommelfells am Annulus (Moos), ferner münden in das zwischen Griff und Trommelfellperipherie intermediäre Venennetz noch solche, die die Membrana propria von der Schleimhaut her perforiren (Moos). Die cuticularen Venen entleeren ihr Blut grösstentheils in die Venen des Gehörgangs, doch stehen ihnen durch die perforirenden Gefässe auch die Venen der Paukenhöhle offen. Die Venen der Trommelfellschleimhaut ziehen strahlig von der Peripherie gegen den Hammergriff und umgekehrt. Am Rande des Trommelfells bilden sie einen mächtigen venösen

1) Vgl. hierzu den Zusatz am Schlusse des Bandes.

Gefässkranz. Vermittelst perforirender Stämmchen communiciren diese Randplexus an der ganzen Circumferenz des Trommelfells mit dem entsprechenden cuticularen Venenkranz [Moos (4)], schliesslich ist noch zu erwähnen, dass einige Venen, die zum Hammergriff gehen und sich mit den periostalen Venen des Hammergriffs verbinden, unter der hinteren Tasche wegziehen, in der Nähe des Hammerhalses [Rüdinger (10)] die Membrana flaccida perforiren und sich mit den Venen des äusseren Gehörganges vereinigen (Moos).

c) Die Venen der Paukenhöhle.

Die Venen der Paukenhöhle münden theils in die V. meningea media, theils in den Plexus pterygoideus, theils in die V. auricularis profunda.

d) Die Venen des Labyrinths.

Wie im Augapfel entsprechen die Venen des inneren Ohres nicht immer den zuführenden Arterien. Auch lassen sich die Knochenvenen nicht deutlich von den für das Labyrinthbläschen bestimmten Venen trennen. Man unterscheidet im inneren Ohre folgende Venen: 1. Die V. auditiva interna, welche in das hintere Ende des Sinus petrosus inferior oder in den Sinus transversus selbst mündet. 2. Die V. aquaeductus vestibuli, sie mündet in den Sinus petrosus superior (Henle). 3. Die V. aquaeductus cochleae, die zur V. jugularis interna geht.[1])

3. *Die Lymphgefässe des Ohres.*

Die Lymphgefässe des Ohres haben in den beiden morphologisch und physiologisch verschiedenen Haupttheilen, dem schallleitenden und schallempfindenden Apparat des Ohres eine verschiedene Aufgabe zu erfüllen. Während sie im schallleitenden Theil nur als ein Hilfsapparat, als eine Nebenschliessung des Gefässsystems ebenso wie an den meisten übrigen Organen des menschlichen Körpers aufzufassen sind, dienen sie im schallempfindenden Apparat hauptsächlich dazu, die Spalträume des Labyrinths als Perilymphe und Endolymphe in gleichmässiger Füllung zu erhalten, damit die Uebertragung der Schallschwingungen auf den membranösen Theil des Labyrinths ebenso vollkommen wie ungestört von Statten gehen kann. Indem wir die Lymphgefässe in derselben Reihenfolge, wie die Blutgefässe aufführen, schildern wir:

a) Die Lymphgefässe des äusseren Ohres.

Die Lymphgefässe der Ohrmuschel nehmen nach Sappey (11) ihren Ursprung im Bindegewebe dicht unter der Epidermis, wo sich Lacunen bilden, aus denen netzförmig sich verbindende Lymphgefässcapillaren entstehen. Aus diesen Capillaren entwickeln sich 1. die vorderen Lymphgefässe, die in eine unmittelbar vor dem Tragus gelegene Lymphdrüse und in die am höchsten gelegenen Glandulae mastoideae einmünden.

1) Vgl. hierzu den Zusatz am Schlusse des Bandes.

2. Die 5 hinteren Lymphgefässe treten in die Glandulae mastoideae ein.
3. Die 7—8 unteren Lymphgefässe gehen zu den unmittelbar unter dem äusseren Gehörgange innerhalb der Parotis gelegenen Lymphdrüsen.

Ueber die Lymphgefässe des äusseren Gehörganges giebt es bis jetzt keine besonderen Untersuchungen, doch ist POLITZER's (12) Ansicht sicherlich zutreffend, dass sie wahrscheinlich mit den unter dem Gehörgange auf der Parotis aufliegenden Lymphdrüsen zusammenhängen, da diese häufig bei Entzündungen des äusseren Gehörganges anschwellen.

b) Die Lymphgefässe des Trommelfells.

Sie sind nach KESSEL (13) analog den Blutgefässen des Trommelfells in drei Lagen angeordnet, die erste gehört dem Cutisüberzuge, die zweite der Membrana propria und die dritte der Schleimhaut an. In der Cutis findet sich ein Netz feiner Capillaren, die nach der Peripherie weiter werden und dann als grössere Stämmchen in die Lymphgefässe des äusseren Gehörganges übergehen. Unter dem Epithel der Schleimhaut sind spärliche Lymphgefässnetze vorhanden, welche am Sehnenring mit den Lymphgefässen der Paukenhöhle in Verbindung stehen. Wenn man das Epithel der Schleimhaut mit einem Pinsel vorsichtig unter Wasser abtupft, so gehen die Lymphgefässe in dem von GRUBER (14) zuerst beschriebenen dendritischen Fasergebilde, das jetzt im Trommelfell zu Tage tritt, in mächtige kugelige oder sackartige Erweiterungen über, welche in den Lücken des dendritischen Gewebes liegen. Aus diesen entwickeln sich einzelne engere Röhren, die die Membrana propria perforiren, und sich mit den Lymphgefässen der Cutis des Trommelfells verbinden. Schliesslich ist noch zu bemerken, dass nach Abpinselung des Schleimhautepithels die von RECKLINGHAUSEN zuerst angewandte Silberbehandlung ein Saftkanalsystem zum Vorschein bringt, welches sich sowohl auf den Membranen und Balken, die unmittelbar unter dem Epithel liegen, als auch auf den zwischen ihnen liegenden Vertiefungen beobachten lässt.

c) Die Lymphgefässe der Paukenhöhle.

Die Schleimhaut der Paukenhöhle besitzt nach KESSEL (13) ein von Lymphgefässen gebildetes Röhrensystem, das mit kugeligen Erweiterungen vorzugsweise im Periost verläuft. Dieses Röhrensystem geht an dem Dache der Paukenhöhle in trichterförmige oder kugelige Räume über, die mit einander communiciren, und, wie KESSEL fand, häufig mit weissen Blutkörperchen vollgepfropft sind.

d) Die Lymphgefässe des Labyrinths.

Die Kenntniss von den Lymphbahnen des inneren Ohres verdanken wir in erster Reihe den Arbeiten SCHWALBE's (15), dem es zuerst gelang, durch Injectionen in den Subduralraum des Gehirns eine Füllung des gesammten perilymphatischen Raumsystems zu erzielen. KEY und RET-

zius (16) bestätigten die Angaben Schwalbe's und fanden, dass die perilymphatischen Räume sich auch vom Subarachnoidalraum füllen lassen. Weber-Liel gelang es dann durch Injection in die subarachnoidalen Räume einen im Aquaeductus cochleae gelegenen Lymphcanal herzustellen, den Hasse (17, 18) durch vergleichend anatomische Untersuchungen als Abflussweg der Perilymphe bei den meisten Wirbelthieren nachwies und als Ductus perilymphaticus bezeichnete. Eine Communication des endolymphatischen Raumsystems mit dem Subduralraum oder Subarachnoidalraum findet nicht statt.

(Bei der vorstehenden anatomischen Darstellung der Blut- und Lymphgefässe des Ohres habe ich mich im Wesentlichen nach den Angaben Schwalbe's (6), wie sie in seinem vorzüglichen Lehrbuch der Anatomie der Sinnesorgane („Das Gehörorgan") enthalten sind, gerichtet. Nächstdem fanden mehrfache Verwerthung die schönen Monographien von Prussak (9): „Zur Physiologie und Anatomie des Blutstromes in der Paukenhöhle", von Moos (4): „Untersuchungen über das Verhalten des Blutgefässkreislaufes des Trommelfelles und Hammergriffes", und von Kessel (13): „Das äussere und mittlere Ohr excl. der Tuba Eustachii".)

§ 2. Physiologischer Theil.

1. *Schlussfolgerungen aus dem anatomischen Theil.*

Aus der Verzweigung der Gefässe im normalen Trommelfell, die es gestattet, dass der Rückfluss des Blutes in der Cutis und in der Schleimhaut des Trommelfelles, sowie auch des venösen Blutes in der Substantia propria auf mehrfache Weise stattfinden kann, lässt sich schliessen, dass im normalen Trommelfell niemals eine Hemmung der Circulation eintreten wird, wodurch die Function des Trommelfelles, die Aufnahme und Fortpflanzung des Schalles zu vermitteln, beeinträchtigt werden könnte. Besonders wichtig für eine schnelle Circulation des Blutes im Trommelfell selbst bei geringem Blutdruck ist die geringe Verbreitung des Capillarsystems, in Folge deren der Uebergang von Arterien in Venen sehr erleichtert ist. Wie Kessel angiebt, lässt sich die Circulation im Trommelfell an curarisirten Fröschen mit Leichtigkeit studiren. Es wird der Unterkiefer nach Durchschneidung der Masseteren so weit wie möglich zurückgeschlagen und das Thier zwischen feuchte Bausche auf eine Glasplatte derart gelagert, dass die äussere Fläche des zu untersuchenden Trommelfelles auf der Platte aufliegt. Die Glasplatte wird dann auf dem Objecttisch des Mikroskopes befestigt. „Bei der kurzen und weiten Tuba des Frosches gelingt es durch zweckmässige Drehung des Kopfes ganz gut, die Circulation der verschiedenen Trommelfellabschnitte zu studiren." Mir gelang dieser Kessel'sche Versuch viel besser, wenn ich den Kopf des Frosches so lagerte, dass die Mündung der Tuba nach der Glasplatte

zu gerichtet war. In einem Falle, bei dem uns (Prof. LANGENDORFF und mir) Sonnenlicht zur Disposition stand, gelang es uns, ein schönes Bild von einem Capillarnetz, zu dem eine Arterie Blut zu- und eine Vene Blut abführte, zu erhalten, ohne dass wir das Objectglas zu verschieben brauchten, woraus wir am besten erkennen konnten, wie wenig verbreitet das Capillarnetz in dem Trommelfell des Frosches (beiläufig der Rana tempor.) sei. In ähnlicher Weise, wie im Trommelfell, ist in der Paukenhöhle für eine schnelle Circulation des Blutes gesorgt. Nach PRUSSAK finden sich am Promontorium „lange schmächtige Arterien, welche bei ihrer Vertheilung in Aeste zerfallen, deren Caliber im Verhältniss zu dem des Stammes ein grosses genannt werden muss.“ Nach dieser Einrichtung wird eine Exsudation auf die freie Fläche der Schleimhaut nicht leicht zu Stande kommen, und daher der Hohlraum der Paukenhöhle seine Füllung mit Luft leicht behaupten können.

Für den wichtigsten Theil des Ohres, den der Schallempfindung, hat die Natur dadurch die besten Schutzmaassregeln getroffen, dass sie ihn in eine vollkommen geschlossene knöcherne Kapsel gebettet hat, eine Einrichtung, die ebenso wichtig für die Function des Hörens, als auch für die Ernährung des membranösen Labyrinthes ist. Zum Beweise dieses Satzes weise ich auf die analogen Verhältnisse im Centralnervensystem hin. Es ist eine bekannte Thatsache, dass im Zustande der Inanition das Nervensystem noch nicht um zwei Hundertstel abgenommen hat zu einer Zeit, wo schon alles Fett geschwunden war, wofür wir keine andere Erklärung haben, als dass das Centralnervensystem in eine knöcherne Kapsel eingeschlossen ist, und dass deshalb die Versorgung mit Blut weniger leidet, als dies bei den peripherischen Theilen der Fall ist [BRÜCKE (2) a. a. Orte S. 215].

2. Der Einfluss des Sympathicus und Trigeminus auf die Circulations- und Ernährungsverhältnisse des Ohres.

Die Kenntniss von der Function des Sympathicus verdanken wir den Versuchen von CLAUDE BERNARD (19) über Durchschneidung resp. Reizung des Grenzstranges dieses Nerven, die uns 3 Reihen von Erscheinungen liefern, 1. die oculopupillären, 2. die vasomotorischen und 3. die trophischen, welche sämmtlich auch in pathologischen Fällen von Lähmung oder Reizung des Sympathicus zur Beobachtung kommen. Die das Auge betreffenden Störungen lassen wir, als ausserhalb des Bereiches unserer Arbeit liegend, unerwähnt. Beginnen wir mit der Schilderung der nach Durchschneidung des Grenzstranges resp. nach Ausreissung des Ganglion cervicale supremum auftretenden Erscheinungen, so bemerken wir bald nach der Operation eine stärkere Füllung der Ohrgefässe, in Folge deren vermehrte Röthe und erhöhte Temperatur in der Ohrmuschel der verletzten Seite auftritt. Da zu den be-

treffenden Versuchen meistens Kaninchen verwendet werden, so will ich nicht unerwähnt lassen, dass die von Schiff (20) zuerst beobachteten rhythmischen Schwankungen in dem Contractionszustande der Ohrgefässe, die natürlich mit periodisch wiederkehrenden Lumenschwankungen verbunden sind, mit der nach Durchschneidung des Sympathicus eintretenden Gefässerweiterung verschwinden.

Bidder (21) und Stirling berichten von einem starken Wachsthum des Ohres nach Excisionen aus dem Halssympathicus, doch konnten Cl. Bernard, Ollier, Muron und der Verfasser (24) diese Beobachtungen nicht bestätigen. Entzündliche Erscheinungen treten in Folge der Sympathicusverletzung an der Ohrmuschel nicht auf. Man sollte nun erwarten, dass eine ähnliche Erweiterung der Gefässe, wie an der Ohrmuschel, sich auch in der Paukenhöhle zeigen würde. Aber weder Prussak, noch der Verfasser fanden diese Erwartung bestätigt, dagegen will Baratoux (22) nach Durchschneidung des Sympathicus nicht nur eine Gefässdilatation, sondern alle Phasen der Entzündung in der Paukenhöhle gesehen haben, wenn die Versuchsthiere nur wenigstens einen Monat am Leben blieben. Dieser Widerspruch zwischen Baratoux einerseits, Prussak und mir andererseits liesse sich vielleicht durch die Annahme Valentin's (23) erklären, wonach die Durchschneidung des Sympathicus nicht direct zu Entzündungen Veranlassung geben, sondern nur die Widerstandskraft der Gewebe schwächen soll, so dass eine grössere Disposition zu Erkrankungen zurückbleibt. Uebrigens wird das Urtheil über ein Abhängigkeitsverhältniss zwischen zwei Vorgängen desto unsicherer, je mehr Zeit zwischen dem einen und dem anderen verfliesst, weil man nie wissen kann, ob nicht ein neues Moment in der Zwischenzeit hinzugekommen ist.

Die Reizung des N. sympathicus hat Verengerung der Gefässe und in Folge dessen grössere Blässe und Verminderung der Temperatur der Ohrmuschel und des äusseren Gehörganges zur Folge. Diese Gefässverengerung liess sich auch am Trommelfell und der Schleimhaut der Bulla ossea unserer Katzen wahrnehmen, sie trat bis zum Verschwinden der Gefässe am Trommelfell während der Reizung ein, machte aber wieder einer Füllung der Gefässe bis über das normale Maass hinaus Platz, sobald die Reizung aufhörte. „Die Zeitdauer der Reizung bis zum Verschwinden der Trommelfellgefässe betrug 5—10 Secunden und die bis zur vollständigen Füllung nach dem Aufhören des electrischen Stromes 30—50 Secunden. Uebrigens fiel die Zeitdauer bis zum Verschwinden der Gefässe ziemlich genau zusammen mit der bis zur normalen Pupillenweite und die Zeitdauer bis zur wiedergekehrten Füllung der Gefässe mit der bis zum Eintritt der vollständigen Verengerung der Pupille.“ [Berthold (5)].

Hiernach steht es also fest, dass der Sympathicus als ein vasomotorischer und zwar als ein vasoconstrictorischer Nerv für das ganze

Ohr anzusehen ist. Haben wir den Nachweis auch nur für das äussere und das mittlere Ohr geführt, so können wir doch das Labyrinth nicht ausschliessen, weil wir wissen, dass ein Theil der Paukengefässe sowohl durch das runde und ovale Fenster [Buck (25)] als auch durch die Knochenwandungen selbst [Politzer (26)] zu dem Layrinthe gelangen.[1])

Noch wichtiger als die Function des Sympathicus für die Circulations- und Ernährungsverhältnisse des Ohres ist die des Trigeminus. Wenn wir wieder mit der Schilderung, welche die Durchschneidung dieses Nerven zur Folge hat, beginnen, so haben wir aus eigener Beobachtung nur über Vorgänge in der Paukenhöhle zu berichten. Nach Baratoux soll allerdings unmittelbar nach der Operation eine vorübergehende Gefässerweiterung und Temperaturerhöhung an der Ohrmuschel der Kaninchen vorkommen, doch ist diese von anderen Autoren nicht angegeben worden, ferner wird seit alter Zeit die Ohrenschmalzsecretion im äusseren Gehörgang unter dem Einfluss des Trigeminus stehend angesehen, doch steht für diese Ansicht ein strengerer Beweis noch aus. Daher wollen wir uns sofort mit den Vorgängen in der Paukenhöhle beschäftigen. Magendie (27) war der Erste, welcher auf dieselben aufmerksam machte. Er behauptete, dass unmittelbar nach der intracraniellen Durchschneidung des Quintus zugleich Verlust des Gehörs, Gesichts, Geschmacks und Geruchs eintrete. Diese Behauptung ist schon von Longet (28) widerlegt, oder wenigstens so weit eingeschränkt, dass nicht der Verlust, sondern nur eine Schwächung der Sinnesorgane beobachtet sei. Abgesehen von der Schwierigkeit, die Schärfe der Sinnesorgane bei Thieren festzustellen, konnte diese Schwächung auf eine directe Functionsstörung in den specifischen Sinnesorganen nicht bezogen werden, und daher bleibt für sie nur die eine Erklärung übrig, dass mit der Durchschneidung des Trigeminus zwei Reihen von Erscheinungen auftreten, erstens andauernde, welche die Folge sind von dem Ausfall der Function des Theiles vom Trigeminus, welcher von der Schnittfläche peripherisch gelegen ist, und zweitens vorübergehende Reizerscheinungen, die als Reflexe von dem Theil des Trigeminus ausgehen, der sich zwischen Schnittstelle und dem Centralorgan befindet. So liesse sich die unmittelbar nach der Operation eintretende Verengerung der Pupille aus dem heftigen Schmerz erklären, durch welchen eine Reflexaction von dem centralen Trigeminustheile auf die motorischen Ciliarnerven, die Zweige des N. oculomotorius, ausgelöst wird. In analoger Weise könnte eine Reizung der motorischen Portion des Trigeminus die Contraction des M. tensor tympani und somit eine veränderte Spannung des Trommelfells bewirken, oder eine Reflexaction des Facialis, der den M. stapedius innervirt, eintreten.

---

1) Dieser Annahme widerspricht Eichler (s. Anhang am Schlusse des Bandes).

Diese indirecten, bald vorübergehenden Folgen der Trigeminusdurchschneidung sind von untergeordneter Bedeutung gegenüber den directen vasomotorischen und trophischen Störungen in der Paukenhöhle, an deren Untersuchung sich in neuerer Zeit GELLÉ (29), HAGEN (30), der Verfasser, BARATOUX und KIRCHNER betheiligt haben. Meine Versuche haben ergeben, dass Läsionen des N. trigeminus sowohl an seinem Stamme, als auch an seinen Wurzeln entzündliche Erscheinungen im Mittelohr hervorrufen, dass aber doch je nach dem Orte der Läsion Unterschiede in den Folgen bemerkbar sind. Die grössere Intensität der entzündlichen Affection, welche nach der intracraniellen Durchschneidung auftritt, lässt sich wohl aus der längeren Zeitdauer der Entzündung erklären. Nach der halbseitigen Durchschneidung der Medulla oblongata sterben die Thiere zu früh ab, als dass die Entzündung auf ihren Höhepunkt kommen könnte. Bemerkenswerther, als der Unterschied in der Intensität der Erscheinungen, ist das Verhalten der Bulla der unversehrten Seite. Abweichend von den Folgen der intracraniellen Durchschneidung fanden wir nach halbseitiger Durchschneidung der Medulla oblongata fast regelmässig ein wenig Secret auch in der Bulla der gesunden Seite, was wir nicht anders erklären konnten, als dass entweder in der Medulla oblongata eine Kreuzung von Nervenfasern stattfinde, und ein Theil der Trigeminusfasern zum Mittelohr der anderen Seite verlaufe, oder dass die Entzündung der Paukenhöhlenschleimhaut auf der unverletzten Seite auf reflectorischem Wege zu Stande komme, ähnlich wie sich nach Aetzung der Cornea eines Kaninchenauges nicht nur in der vorderen Kammer des lädirten, sondern auch des intact gelassenen Auges Albumen, wenn auch in geringerem Maasse, findet [GRÜNHAGEN (31)]. Wollen wir die Folgen der Durchschneidung des N. trigeminus in Bezug auf das Ohr in ein Wort zusammenfassen, so müsste es: „Otitis media neuroparalytica“ heissen.

Was nun die Reizung des Trigeminus betrifft, so haben wir nur negative Resultate zu verzeichnen. Wir erhielten allerdings bei Reizung der Medulla oblongata, die wir in der Weise ausführten, dass wir bei einer curarisirten Katze zwei Nadeln in geringer Entfernung von einander in die Medulla oblongata steckten, ein Erblassen der Trommelfellgefässe, wir mussten diese Verengerung des Lumens der Gefässe aber auf eine gleichmässige Mitreizung der in der Medulla oblongata verlaufenden Sympathicusfasern schieben, und gab der Controlversuch nach Durchschneidung des Halssympathicus auch eine deutliche Erweiterung der Trommelfellgefässe. Aber auch diese Dilatation war nicht als directer Erfolg der Reizung der Trigeminuswurzeln zu betrachten, sondern wir konnten sie nur auffassen als eine Folge der gleichzeitigen Reizung des Splanchnicus, des Bauchtheiles des Sympathicus, bei der durch Contraction aller Endzweige der Aorta der Blutdruck in derselben sehr er-

heblich gesteigert wird, was sich dann auch an den Trommelfellgefässen bemerkbar machte. Eine Veränderung der Gefässe, die wir von der isolirten Reizung des Trigeminus abhängig machen mussten, haben wir aber nicht beobachten können.

§ 3. Pathologischer Theil.

Die **Literatur** über die an Kranken beobachteten Folgen der Lähmung oder der Reizung des Halssympathicus für die Circulations- und Ernährungsverhältnisse des Ohres ist bis jetzt nur eine spärliche. „Die vasomotorischen Erscheinungen finden sich sicherlich darum in vielen Beobachtungen nicht erwähnt, weil sie zu sporadisch und flüchtig auftreten, um nicht leicht übersehen zu werden“ [SEELIGMÜLLER (32)]. Die trophischen Störungen scheinen nicht öfter als die vasomotorischen vorzukommen. Es steht aber fest, dass alle Symptome, die an Kranken beobachtet sind, gut mit den durch das physiologische Experiment gewonnenen Thatsachen übereinstimmen. Am zahlreichsten sind die Fälle beschrieben, in welchen Geschwülste eine Compression des Halssympathicus bewirkten und in Folge dessen Depressions- oder Irritationserscheinungen auftraten. In den von EULENBURG und GUTTMANN gesammelten Fällen ist öfter die Temperaturerniedrigung im Gehörgang der afficirten Seite erwähnt. BARATOUX (22) beschreibt einen Fall von Struma mit heftigen subjectiven intermittirenden Ohrgeräuschen. Jedesmal, wenn diese Geräusche auftraten, war das betreffende Ohr stark vascularisirt und zeigte eine bedeutende Temperaturerhöhung (4—5 Grade Differenz zwischen den beiden Ohren). Beiläufig gesagt liessen sich diese Symptome jedesmal durch Einspritzung einer Ergotinlösung zurückbringen.

Wenden wir uns jetzt zur Pathologie des Trigeminus, so erhalten wir durch sie eine volle Bestätigung unserer physiologischen Versuche.

Einer der ältesten Fälle, in dem durch die Section materielle Veränderungen am Ganglion Gasseri und auch am Ursprung der sensibeln Wurzel des N. quintus nachweisbar war, ist der von SERRES (33); bei ihm war während des Lebens ein „sehr schweres Gehör“ vorhanden.[1]) Dann beschreibt Moos (34) einen Fall von vollkommener Anästhesie des Trigeminus, bei dem

1) Ein bestimmter Hinweis auf die Möglichkeit des Zusammenhanges der Otitis media mit einer neuroparalytischen Augenentzündung findet sich in SCHWARTZE's Habilitationsschrift (40) [Observationes quaedam de otologia practica. Halis. Ploetz. 1863]. Bei einem 3jährigen hydrocephalischen, marastischen Kinde bestand eine Anästhesie des rechten Trigeminus, verbunden mit der bekannten Affection des rechten Auges (Anästhesie der Cornea, Hypopyon, torpides eiteriges Infiltrat der Cornea) und gleichzeitig eine Otitis media purulenta dextra mit fast völliger Zerstörung des Trommelfells und Verlust von Hammer und Ambos. Ueber den Beginn der Krankheit konnte nichts ermittelt werden. Da nun bei Kindern derartige einseitige Entzündungen der Paukenhöhle nichts Seltenes sind, so konnte das Wesentliche der Frage, ob das Ohrenleiden gleichzeitig mit dem Augenleiden und aus derselben Ursache entstanden sei, nicht entschieden werden.

selbst Nadelstiche am Trommelfell nur als Berührung empfunden wurden. In diesem Fall bestand absolute unheilbare Taubheit, und anfangs lebhaftes Sausen, das nach und nach abnahm und dann gänzlich verschwand. Moos nimmt absolute Lähmung des Acusticus an und fügt in einer Bemerkung hinzu, dass Präparate, die ihm Geh. Hofrath Arnold zeigte, „über das engnachbarliche Verhältniss zwischen der grossen Wurzel des Trigeminus und der tiefen Wurzel des Acusticus keinen Zweifel übrig lassen".

Ein Fall von Trigeminusaffection von Senator ist darum interessant, weil der Autor die Beobachtung, dass aus dem linken Ohr des Kranken, auf welchem er schon seit einiger Zeit schlechter zu hören angiebt, ein geringer eitriger Ausfluss stattfinde, bei der Erklärung des Falles gar nicht berücksichtigt; wie ich jedoch aus einer brieflichen Mittheilung von Senator (35) erfahre, hat er nach Kenntnissnahme meiner Arbeiten auch der Ansicht beigestimmt, dass das Ohrenleiden von der Trigeminusaffection abhängig gewesen sei. Von grossem Interesse für die Beziehungen des Trigeminus zum Ohre sind dann „zwei Fälle von Trigeminuslähmung" von Sanitätsrath Dr. C. W. Müller (36) in Wiesbaden, deren Besprechung aber hier aus Mangel an Raum unterbleiben muss.

Doch kann ich nicht unterlassen, hier noch einiger Erscheinungen zu gedenken, die als Reflexe, welche von anderen Organen auf das Ohr übergehen, gedeutet werden müssen. Dieselben sind zum Theil schon den ältesten Aerzten bis zu Hippokrates' Zeiten hinauf bekannt gewesen. Schon der Laie weiss, dass Affectionen der Ohren häufig nach Zahnschmerzen vorkommen. Da nun die Nerven der Paukenhöhle vom zweiten Ast des Trigeminus und die Zahnnerven vom dritten Ast des Trigeminus herstammen, so scheint es für den ersten Augenblick natürlich, dass die Erregung des dritten Astes bei Zahnschmerzen sich auf den zweiten Ast fortpflanzt und auf die Weise eine Mitleidenschaft der Paukenhöhle bewirkt. Diese Annahme hält aber bei einer genaueren Prüfung des Zusammenhanges zwischen Zahnschmerzen und Ohrenleiden nicht Stich, weil sich für eine Uebertragung des Reizes vom dritten Ast auf den zweiten Ast des Trigeminus kein Grund angeben lässt. Dagegen wissen wir, dass wir bei der elektrischen Reizung beliebiger sensibeler Nerven (also auch der Zahnnerven) stets eine erhebliche Steigerung des Blutdrucks erhalten, indem gleichzeitig die gefässverengernden Nerven reflectorisch erregt werden, und Kirchner hat durch elektrische Reizung des sensibeln N. mandibularis, circa 1 cm von der Schädelbasis entfernt, den directen Beweis geliefert, dass das Gefässnetz der Paukenhöhle schon nach circa 10 Secunden schärfer hervortritt, und dass die Gefässinjection bei Wiederholung des Versuchs noch deutlicher wird. Da bei dem Versuch von Kirchner eine reflectorische Erregung der gefässverengernden Nerven nicht ausgeschlossen war, so muss auf diese die Gefässinjection in der Paukenhöhle zurückgeführt werden, mit welcher Erklärung auch Kirchner, wie ich es aus brieflicher Mittheilung erfahren, einverstanden ist. Um nun den Zusammenhang zwischen Zahnschmerzen und Ohrenleiden zu erklären, dürfen wir nur statt des elektrischen Reizes

den entzündlichen Reiz der Zahnnerven, der ja oft mit den heftigsten Schmerzen verbunden ist, setzen.

Eine ähnliche Erklärung gilt für die Reflexneurosen, welche von Leiden des Unterleibs ausgehen. So kommen bei Wurmreiz neben Verengerung der Pupille auch Ohrentönen und Schwerhörigkeit vor [Wardrop (37)]. Auch bei sexuellen Irritationen, während der Schwangerschaft und im Wochenbett sind Reflexneurosen des Ohres beobachtet worden.

Sand (38) berichtet von einem Patienten, welcher ein Geschwür im Grunde des Magens hatte, dass er häufig über einen flüchtigen Schmerz klagte, welcher gleich einem Pfeile von der Stelle des Uebels zum Ohre drang.

Analysiren wir diese Fälle genauer, so finden wir, dass in ihnen fast immer die Reflexe auf den Bahnen des N. sympathicus in seinen verschiedenen Theilen zum Ohre gelangen.

Zum Schluss der Arbeit scheint es mir nothwendig die Frage zu erörtern, ob sich die trophischen Störungen, die wir nach Durchschneidung des Trigeminus und Sympathicus erhielten, einfach durch die vasomotorische Thätigkeit dieser Nerven erklären lassen, oder ob wir gezwungen sind, die Existenz specifischer trophischer Nerven im Sinne Samuel's anzunehmen. Unter der Voraussetzung, dass sich unsere Versuche bestätigen, wonach weder die Durchschneidung noch die Reizung des N. trigeminus eine Verengerung oder Erweiterung der Ohrgefässe hervorzurufen vermag, sind wir ausser Stande, dem Trigeminus die Eigenschaften eines vasomotorischen Nerven für das Ohr zuzuschreiben. Wenn wir trotzdem nach der Durchschneidung seines Stammes oder nach Verletzung seiner Wurzeln entzündliche Erscheinungen im Mittelohr regelmässig auftreten sahen, so bleibt uns nichts anderes übrig, als den Einfluss der Neurotomie als einen rein trophischen anzuerkennen, d. h. auf die Existenz specifischer trophischer Nerven zu beziehen, und die Mittelohrentzündung nach Trigeminusverletzung als eine echte Otitis media paralytica zu bezeichnen. Vergleichen wir den Vorgang in der Paukenhöhle mit der Keratitis neuroparalytica, so gestatten die Erscheinungen der vor Austrocknung und anderen atmosphärischen Schädlichkeiten geschützten Trommelhöhle einen unzweideutigeren Schluss auf die Existenz der specifisch trophischen Nerven, als die doch immerhin mehrdeutigen Folgen der Trigeminusdurchschneidung am Auge. An eine traumatische Otitis in dem Sinne zu denken, dass sich die entzündlichen Erscheinungen von der Operationsstelle durch die Gewebe in contiguo fortgepflanzt hätten, widerspricht den bisherigen Sectionsbefunden. Ob der Sympathicus, den wir als einen vasoconstrictorischen Nerv für das ganze Ohr kennen gelernt haben, specifisch trophische Nerven für das Ohr besitzt, hat sich aus unseren bisherigen Versuchen nicht ermitteln lassen.

(Siehe „Zusatz“ hierzu am Schlusse dieses Bandes.)

NEUNTES KAPITEL.

Physiologie des Ohres.

Von

Prof. J. Gad.

(Mit 5 Abbildungen.)

Literatur.

§ 1. *Das Hören.* 1. Joh. Müller, Handb. der Physiol. II. Coblenz 1840. — 2. Ed. Weber, Ueber die Zwecke der Fenestra rotunda. Ber. d. Sächs. Ges. d. Wiss. Mathem.-physik. Classe. 1851. — 3. Harless, Artikel „Hören" in Wagner's Handwörterbuch der Physiol. IV. 1853. — 4. H. Helmholtz, Ueber Combinationstöne. Annalen der Physik. XCIX. S. 497; Monatsber. d. Berl. Akad. 22. Mai 1856. — 5. Derselbe, Die Lehre von den Tonempfindungen als physiologische Grundlage für die Theorie der Musik. Braunschweig 1863. — 6. Riemann, Mechanik des Ohrs. Zeitschrift f. rat. Med. XXIX. S. 129. — 7. J. J. Müller, Ueber die Tonempfindung. Ber. d. Sächs. Ges. d. Wiss. XIII. S. 115. — 8. A. Politzer, Beziehungen des Trigeminus zur Eustachi'schen Ohrtrompete. Würzb. naturw. Zeitschr. 1861. — 9. Derselbe, Beiträge zur Physiologie des Gehörorgans. Wiener akad. Sitzungsber. 1861. S. 427. — 10. Mach, Zur Theorie des Gehörorgans. Wiener akad. Sitzungsber. Mathem.-anat. Cl. 1863. — 11. v. Tröltsch, Beiträge zur anat.-physiol. Würdigung der Tuben- und Gaumenmusculatur. A. f. O. I. S. 15. 1864. — 12. Mach, Bemerkungen über die Accommodation des Ohres. Wiener akad. Sitzungsber. 1865. S. 343. — 13. Lucae, Respirationsbewegungen des Trommelfelles. A. f. O. I. S. 96. 1865. — 14. H. Schwartze, Respirationsbewegungen des Trommelfelles. A. f. O. I. S. 139. — 15. Magnus, Verhalten des Gehörorganes in comprimirter Luft. A. f. O. I. S. 269. — 16. H. Helmholtz, Die Mechanik der Gehörknöchelchen und des Trommelfelles. Pflüger's Arch. I. S. 1. 1868. — 17. Henke, Der Mechanismus der Gehörknöchelchen. Zeitschr. f. rat. Med. 1868. — 18. Weber-Liel, Zur Physiologie der Tuba. M. f. O. 1868. Nr. 7. — 19. Buck, Ueber den Mechanismus der Gehörknöchelchen. A. f. A. u. O. 1870. — 20. Schapringer, Ueber die Contraction des Trommelfellspanners. Wiener akad. Sitzungsber. 1870. S. 571. — 21. Mendel, Die Temperatur der Schädelhöhle in normalen und pathologischen Zuständen. Virch. Arch. L. S. 12. 1870. — 22. Mach und Kessel, Versuche über Accommodation des Ohres. Wiener akad. Sitzungsber. III. 1872 und A. f. O. IX. S. 121. — 23. Dieselben, Die Function der Trommelhöhle und Tuba. Wiener akad. Sitzungsber. III. 1872. — 24. Mach, Bemerkungen über die Function der Ohrmuschel. A. f. O. 1874. — 25. Kessel, Ueber den Einfluss der Binnenmuskeln der Paukenhöhle. A. f. O. IX. S. 80. 1874. — 26. Mach und Kessel, Beiträge zur Topographie und Mechanik des Mittelohres. Wiener akad. Sitzungsber. III. 1874. — 27. A. Lucae, Die Accommodation und die Accommodationsstörungen des Ohres. Berl. klin. Woch. 1874. Nr. 14. — 28. Derselbe, Zur Function der Tuba Eustachii und des Gaumensegels. Virch. Arch. LXIV. S. 476. 1875. — 29. Zaufal, Die normalen Bewegungen der Rachenmündung der Eustachi'schen Röhre. A. f. O. IX u. X. 1875 u. 76. — 30. C. Exner, Experimentelle Untersuchungen über die einfachsten psychischen Processe. II. Gehörsinn. Pflüger's Arch. XI. S. 415. 1875. — 31. Derselbe, Zur Lehre von den Gehörsempfindungen. Pflüger's Arch. XIII. S. 228. 1876. — 32. Weber-Liel, Membrana tympani secundaria. M. f. O. 1876. Nr. 1 und Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1876. Nr. 2. — 33. Clarence Blake, Ueber die Verwerthung der Membr. tymp. als Phonautograph und Logograph. A. f. A. u. O. V. S. 434. 1876. — 34. Gruber, Ueber die normalen Spannungsverhältnisse des menschlichen

Trommelfelles. M. f. O. 1877. Nr. 5. — 35. V. Hensen, Beobachtungen über die Thätigkeit des Trommelfellspanners. Du Bois-Reymond's Arch. 1878. S. 312. — 36. Hartmann, Experimentelle Studien über die Function der Eustachi'schen Röhre. Leipzig, Veit. 1879. — 37. W. Preyer, Akustische Untersuchungen. Sammlung physiologischer Abhandlungen. 2. Reihe. 4. Heft. Jena 1879. — 38. C. Nörr, Experimentelle Prüfung des Fechner'schen Gesetzes auf dem Gebiete der Schallstärke. Zeitschr. f. Biol. XV. S. 298. 1879. — 39. A. Christiani, Ueber die Resonanz aperiodisirter Systeme. Du Bois-Reymond's Arch. 1879. S. 363 und 1880. S. 156. — 40. V. Hensen, Physiologie des Gehörs in Hermann's Handbuch der Physiologie. III. 2. S. 1. 1880. — 41. E. Fournié, Du rôle physiologique de la trompe d'Eustache. Gaz. d. Hôp. 1880. p. 860. — 42. V. Urbantschitsch, Zur Lehre von der Schallempfindung. Pflüger's Arch. XXIV. S. 573. 1881. (Ueber die Ermüdung des Ohrs. Ueber das subjective Hörfeld. Ueber die positiven akustischen Nachbilder.) — 43. Derselbe, Ueber das An- und Abklingen akustischer Empfindungen. Pflüger's Arch. XXV. S. 323. 1881. — 44. Derselbe, Ueber subjective Schwankungen der Intensität akustischer Empfindungen. Pflüger's Arch. XXVII. S. 436. 1882. — 45. K. Vierordt, Das Maass der Schallstärke. Zeitschr. f. Biol. XVII. S. 361. 1882. — 46. Derselbe, Das Gesetz der Schwächung des Schalles bei seiner Fortpflanzung in freier Luft. Ebenda. S. 38. — 47. S. Moos und H. Steinbrügge, Ueber Nervenatrophie in der ersten Schneckenwindung. Physiologische u. pathologische Bedeutung derselben. Z. f. O. X. 1. 1882. — 48. A. Lucae, Die bei Schwerhörigen zu beobachtende gute Perception der tieferen musikalischen Töne und die physiologische und pathologische Bedeutung dieser Erscheinung nebst Section zweier bei Lebzeiten beobachteter Fälle. A. f. O. XV. S. 273. 1882. — 49. Gellé, L'audition mono-auriculaire. Compt. rend. de la Soc. de Biol. 1882. p. 667. — 50. A. Lucae, Ueber die Resonanz der lufthaltigen Räume des Gehörorgans. Du Bois-Reymond's Arch. 1883. S. 268. — 51. W. Kiesselbach, Ueber die galvanische Reizung des Acusticus. Pflüger's Arch. XXXI. S. 95 u. 377. 1883. — 52. B. Baginsky, Zur Physiologie der Gehörschnecke. Berl. akad. Sitzungsber. XXVIII. S. 685. 1883. Derselbe, Die Function der Gehörschnecke. Virch. Arch. XCIV. S. 65. 1883. — 53. E. v. Brücke, Ueber die Wahrnehmung der Geräusche. Wiener akad. Sitzungsber. XC. Abth. III. S. 199. 1885. — 54. E. Mach, Zur Analyse der Tonempfindungen. Wiener akad. Anz. 1885. S. 235. — 55. J. Pollak, Ueber die Function des M. tensor tympani. Wiener med. Jahrb. 1885. S. 555. — 56. V. Hensen, Untersuchungen über die Wahrnehmung der Geräusche. A. f. O. XXIII. S. 69. 1886. — 57. W. Rutherford, A new theory of hearing. Journ. of Anat. and Physiol. XXI. 1886. — 58. Derselbe, Lecture on the sense of hearing. The Lancet 1887. No. 1. p. 2. — 59. A. Fick, Betrachtungen über den Mechanismus des Paukenfelles. A. f. O. XXIV. S. 167. 1887. — 60. H. Dennert, Akustisch-physiologische Untersuchungen (Combinationstöne). A. f. O. XXIV. S. 171. 1887. — 61. L. Jacobson, Ueber die Abhängigkeit der Hörschärfe von der Hörzeit. A. f. O. XXIV. S. 39. 1886 und XXV. S. 11. — 62. Gellé, Physiologie du limaçon — rôle du limaçon osseux — étude expérimentale. Compt. rend. de la Soc. de Biol. 2 avril 1887. p. 211. — 63. A. Böttcher, Wie kommt die Gehörsempfindung in der Schnecke zu Stande? A. f. O. XXV. S. 1. 1887. — 64. J. Rogdestwensky, Ueber die Localisation der Gehörsempfindungen. Inaug.-Diss. St. Petersburg. 1887. — 65. Ch. Féré, Note sur les effets généraux des excitations des organes des sens. Compt. rend. de la Soc. de Biol. 1887. p. 747. — 66. V. Urbantschitsch, Ueber den Einfluss einer Sinneserregung auf die übrigen Sinnesempfindungen. Pflüger's Arch. XLII. S. 154. 1888. — 67. N. Rüdinger, Ueber die Abflusscanäle der Endolymphe des inneren Ohres. Sitzungsber. d. math.-phys. Cl. d. k. bayer. Akad. d. Wiss. 1887. Heft 3. S. 455. — Münchner med. Wochenschr. 1888. Nr. 8. S. 139. — 68. E. M. Stepanow, Experimenteller Beitrag zur Frage über die Function der Schnecke. M. f. O. XXII. S. 85. 1888. — 69. E. Luft, Ueber die Unterschiedsempfindlichkeit für Tonhöhen. Wundt's Philosoph. Studien. IV. S. 511. 1888. — 70. P. Starke, Zum Maass der Schallstärke. Ebenda. V. S. 157. 1888. — 71. L. Jacobson, Ueber Hörprüfung und über ein neues Verfahren zur exacten Bestimmung der Hörschwelle mit Hilfe elektrischer Ströme. Du Bois-Reymond's Arch. 1888. S. 189. — 72. E. Grimsehl, Tonstärkemessung. Wiedemann's Annalen. XXXIV. S. 1028. 1888. — 73. F. Bezold, Eine aus dem Rinne'schen Versuch sich ergebende Erklärung für die physiologische Function des Schallleitungsapparates. Z. f. O. XVIII. S. 193. 1888. — 74. M. Wien, Ueber die Messung der Tonstärke. Inaug.-Diss. Berlin 1888, ref. Centralbl. f. Physiologie. 1888. S. 474. — 75. E. Berthold, Was vermag das menschliche Ohr ohne Steigbügel zu hören? Z. f. O. XIX. S. 1. 1888. — 76. G. Gradenigo, Die elektrische Reaction des Nervus acusticus. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1888. S. 721. — 77. J. Pollak und G. Gärtner, Ueber die elektrische Erregbarkeit des Hörnerven. Wiener klin.

Woch. 1888. S. 634. — 78. G. Gradenigo, Ueber das Verhältniss zwischen der einseitigen Wahrnehmung des Diapason-Vertex, den functionellen Zuständen und der elektrischen Erregbarkeit des Acusticus. A. f. O. XXVII. S. 1. 1888. — 79. A. Stefanini, Ueber die kleinste Energie, die nothwendig ist, um eine Schallempfindung hervorzurufen. Il nuovo Cimento (3). XXIV. p. 218. — Naturw. Rundschau. IV. S. 268. 1889. — 80. J. Kerr-Love, The limits of hearing. The Journ. of Anat. and Physiol. XXIII. p. 336. 1889. — 80a. Kiesselbach, Die Hyperästhesie des Acusticus. M. f. O. XXIII. 1. 1889. — 81. Guye, Der Hörschatten als Ursache von Irrthümern bei der Hörprüfung. Rev. mens. de Laryngol. 1888. No. 11. — Centralblatt f. Physiol. 1889. S. 186. — 82. Ch. Féré et H. Lamy, Note sur la physiologie du pavillon de l'oreille. Bull. de la Soc. Anat. de Paris 1889. p. 237. — Centralbl. f. Physiol. 1889. S. 296. — 83. St. v. Stein, Ein Beitrag zur Kopfknochenleitung. A. f. O. XXVIII. S. 201. 1889. — 83a. A. Eitelberg, Die subjectiven Gehörsempfindungen. Wien 1889. Urban u. Schwartzenberg. — 84. L. Katz, Ueber die Endigung des Nervus cochleae im Corti-schen Organ. A. f. O. XXIX. S. 54. 1889. — 85. Steinbrügge, Verhalten der Reissner'schen Membran bei intracranieller Drucksteigerung. M. f. O. XXIII. S. 248. 1889. — 86. Gellé, De l'audition au milieu du bruit. Rev. de Laryngol. 1889. p. 273. — A. f. O. XXIX. S. 145. — 87. W. Preyer, Ueber Combinationstöne. Wiedemann's Annalen. XXXVIII. S. 131. 1890. — 88. A. Charpentier, Recherches comparatives sur quelques points de la physiologie des sensations visuelles et des sensations auditives. Arch. de Physiol. (5) II. p. 262. 1890. — 89. A. Stefanini, Sulla legge di oscillazione dei diapason e sulla misura dell' intensità del suono. Il nuovo Cimento (3). XXVII. p. 5 u. 97. 1890. — 90. S. O. Richey, The physiology of intra-tympanic muscles. Transact. of the Amer. Otol. Soc. IV. p. 465. 1890. — 91. R. König, Ueber die Klänge mit ungleichförmigen Wellen. Wiedemann's Annalen. XL. S. 403. 1890. — 92. W. Voigt, Ueber den Zusammenklang zweier einfacher Töne. Wiedemann's Annalen. XL. S. 652. 1890. — 93. A. Charpentier, Recherches sur l'intensité comparative des sons d'après leur tonalité. Arch. de physiol. (5). IX. p. 496. 1890. — 94. K. L. Schäfer, Ueber die Wahrnehmung und Localisation von Schwebungen und Differenztönen. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinnesorgane. I. S. 81. 1890. — 95. J. R. Ewald, Der Acusticusstamm ist durch Schall erregbar. Berl. klin. Woch. 1890. S. 731. — 96. C. Lorenz, Untersuchungen über die Auffassung von Tondistanzen. Wundt's Philos. Studien. VI. S. 26. 1890. — 97. C. Corradi, Zur Prüfung der Schallperception durch die Knochen. A. f. O. XXX. S. 175. 1890. — 98. J. v. Kries, Ueber das Erkennen der Schallrichtung. Zeitschr. f. Psychol. u. Phys. d. Sinnesorgane. I. S. 235 u. 488. 1890. — 99. W. v. Bezold, Urtheilstäuschungen nach Beseitigung einseitiger Harthörigkeit. Ebenda. S. 486. — 100. K. L. Schaefer, Zur interaurealen Localisation diotischer Wahrnehmungen. Ebenda. S. 300. — 101. P. C. Larsen, Ein anatomisch-physiologischer Beitrag zur Lehre von den Ossicula auditus. Anat. Anz. V. S. 604. 1890. — 102. C. Stumpf, Ueber Vergleichung von Tondistanzen. Zeitschr. f. Psychol. I. S. 419. 1890. — 103. P. Bonnier, L'audition chez les invertébrés. Rev. scientif. 1890. II. p. 808. — 103a. W. Preyer, Ueber Combinationstöne. Wiedemann's Annalen XXXVIII. S. 131. 1890. — 104. Schaefer, Ein Versuch über die intracranielle Leitung leisester Töne von Ohr zu Ohr. Zeitschr. f. Psychol. u. Physiol. d. Sinne. II. 1891. — 105. E. Wasmann, Zur Frage nach dem Gehörsvermögen der Ameisen. Biol. Centralbl. XI. S. 26. 1891. — 106. Kiesselbach, Stimmgabel und Stimmgabelversuch. M. f. O. XXV. S. 1. 1891. — 107. W. Wundt, Ueber Vergleichung von Tondistanzen. Wundt's Philosoph. Studien. VI. S. 605. 1891. — 108. H. Ayres, Die Membrana tectoria — was sie ist und die Membrana basilaris — was sie verrichtet. Anat. Anz. VI. S. 219. 1891. — 109. C. F. Clark, Verlust von Trommelfell, Hammer, Amboss und Steigbügel mit gutem Gehör. Z. f. O. XXII. S. 41. 1891. — 110. Corradi, Ueber die functionelle Wichtigkeit der Schnecke. A. f. O. XXXII. S. 1. 1891. — 111. H. Beckmann, Ueber Schliessung und Oeffnung der Rachenmündung der Tuba Eustachii. Z. f. O. XXII. S. 83. 1891. — 112. O. Kayser, Das Epithel der Cristae und Maculae acusticae. A. f. O. XXXII. 1891. — 113. D. Axenfeld, Contributo alla trasmissione ossea dei suoni. Atti e rend. d. Accad. med.-chir. di Perugia. III. p. 27. 1891. — 114. G. Engel, Ueber die Vergleichung von Tondistanzen. Zeitschr. f. Psychol. II. S. 316. 1891. — 115. E. Pringsheim, Ueber R. König's akustische Untersuchungen. Naturwiss. Rundschau. VI. S. 429. 1891. —

§ 2. *Die statische Function des Ohres.* 1. Flourens, Recherches expérimentales sur les propriétés du système nerveux. p. 438. 1842. — 2. Fr. Goltz, Ueber die physiologische Bedeutung der Bogengänge des Ohrlabyrinths. Pflüger's Arch. III. S. 172. 1870. — 3. Mach, Versuche über den Gleichgewichtssinn. Wiener Akad. Sitzungsber. November 1873. — 4. Breuer, Ueber die Function der Bogengänge des Ohrlabyrinths. Wiener med. Jahrb. 1874. — 5. Crumb Brown, On the sense of rotation. Journ. of

Anat. and Physiol. VIII. — 6. Mach, Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen. Leipzig 1875. — 7. Breuer, Beiträge zur Lehre vom statischen Sinne. Wiener med. Jahrb. 1875. — 8. A. Tommasewicz, Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinths. Inaug. Dissert. Zürich 1877. — 9. E. de Cyon, Recherches sur les fonctions des canaux semicirculaires. Thèse de Paris. 1878. — Gesammelte Physiologische Abhandlungen. S. 305. — 10. A. Böttcher, Ueber die Durchschneidung der Bogengänge des Ohrlabyrinthes und die sich daran knüpfenden Hypothesen. A. f. O. IX. — 10a. A. Lucae, Ueber optischen Schwindel bei Druckerhöhung im Ohr. Ebenda. XVII. — 11. A. Högyes, Ueber den Nervenmechanismus der unwillkürlichen associirten Augenbewegungen oder die Reflexverbindungen der 12 Augenmuskeln mit den 12 Ampullarnerven. Orvosi Hétilap. 1880 (ungarisch). ref. im Jahresber. f. Anat. u. Physiol. — 12. C. Spamer, Experimenteller und kritischer Beitrag zur Physiologie der halbcirkelförmigen Canäle. Pflüger's Arch. XXI. S. 479. 1880. — 13. W. Kiesselbach, Zur Function der halbcirkelförmigen Canäle. A. f. O. XVIII. — 14. H. Sewall, Experiments upon the ears of fishes with reference to the function of equilibrium. Journ. of physiol. IV. — 15. B. Baginsky, Ueber Schwindelerscheinungen nach Ohrverletzungen. Monatsschr. der Berl. Akad. 1881. — 16. C. Spamer. Noch einige Worte zur Frage der Function der halbkreisförmigen Canäle des Ohres. Pflüger's Arch. XXV. S. 177. 1881. — 17. Laborde, Sur la détermination expérimentale et morphologique du rôle fonctionnel des canaux semicirculaires. Compt. rend. de la Soc. de Biol. 1882. p. 437. — 18. W. Bechterew, Ergebnisse der Durchschneidung des N. acusticus, nebst Erörterung der Bedeutung der semicirculären Canäle für das Körpergleichgewicht. Pflüger's Arch. XXX. S. 312. 1883. — 19. M'Bride, A new theory as to the functions of the semicircular canals. Journ. of anat. and physiol. 1883. p. 211. — 20. W. James, Sense of dizziness in deafmutes. American Journal of Otology. 1883. — 21. B. Baginsky, Zur Physiologie der Bogengänge. du Bois-Reymond's Arch. 1885. S. 253. — 22. Yves Delage, Sur la fonction des canaux semicirculaires de l'oreille interne. Compt. rend. CIII. p. 749. 1886. — 23. Derselbe, Sur une fonction nouvelle des otocystes chez les invertébrés. Ibid. p. 798. — 24. W. Preyer, Die Wahrnehmung der Schallrichtung mittelst der Bogengänge. Pflüger's Arch. XL. S. 586. 1887. — 25. Th. W. Engelmann, Ueber die Function der Otolithen. Zool. Anzeiger. 1887. Nr. 258. — 26. J. R. Ewald, Zur Physiologie der Bogengänge. Pflüger's Arch. XLI. S. 463. 1887. — 27. Yves Delage, Sur une fonction nouvelle des otocystes comme organes d'orientation locomotrice. Arch. de Zool. expérim. V. p. 1. 1887. — 28. Steiner, Entgegnung hierauf. Compt. rend. des Sciences. avril 1887. — 29. Schrader, Zur Physiologie des Froschgehirns. Pflüger's Arch. XLI. S. 87. 1887. — 30. Aubert, Physiologische Studien über Orientirung. Tübingen 1888. — 31. J. Breuer, Neue Versuche an den Ohrbogengängen. Pflüger's Arch. XLIV. S. 135. 1888. — 32. F. Arnheim, Beiträge zur Localisation von Schallempfindungen mittelst der Bogengänge. Inaug.-Diss. Jena 1887. — 33. M. E. Mulder, Ons oordeel over verticaal, bij neiging van het hoofd naar rechts en links. Feestbundel van Donders. 1888. p. 340. — Centralbl. f. Physiologie. 1888. S. 729. — 34. C. Brückner, Zur Function des Labyrinths. Virch. Arch. CXIV. S 291. 1888. — 35. Rüdinger, Ueber die Beziehung der Neuroepithelstellen der beiden Säckchen zu den Schallleitungswegen im Labyrinth. Sitzungsber. d. Ges. f. Morph. u. Physiol. IV. S. 43. 1888. — 36. J. R. Ewald, Zur Physiologie der Bogengänge. Pflüger's Arch. XLIII. S. 319. 1889. — 37. Aubert, Ueber die Orientirung im Raume bei ruhendem und bewegtem Körper und über den Schwindel. Arch. d. Ver. d. Freunde d. Naturgesch. in Mecklenburg. XLII. S. 249. 1889. — 38. Yves Delage, La fonction non auditive de l'oreille interne. Revue scientifique. 1889. II. p. 610. — 39. J. R. Ewald, Ueber motorische Störungen nach Verletzungen der Bogengänge. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1890. S. 114. — 40. H. Mygind, Ueber die pathologisch-anatomischen Veränderungen der Gehörorgane Taubstummer. A. f. O XXX. S. 76. 1890. — 41. J. Lubbock, Le prétendu sens de direction chez les animaux. Revue scientifique. 1890. II. p. 590. — 42. J. Breuer, Ueber die Function des Otolithenapparates. Pflüger's Arch. XLVIII. S. 195. 1890. — 43. P. Bonnier, Le sens auriculaire de l'espace. Thèse de Paris. 1890. — 44. J. R. Ewald, Abhängigkeit des galvanischen Schwindels vom innern Ohr. Centralbl. f d. med. Wiss. 1890. — 45. Derselbe, Bedeutung des Ohres für die normalen Muskelcontractionen. Centralbl. f. Physiol. V. S. 4. 1891. — 46. M. Schiff, Sur le rôle des rameaux non auditifs du nerf acoustique. Arch. des sc. phys. et natur. XXV, p. 194. 1891. — 47. J. Loeb, Ueber Geotropismus bei Thieren. Pflüger's Arch. XLIX. S. 175. 1891. — 48. Derselbe, Ueber den Antheil des Hörnerven an den nach Gehirnverletzung auftretenden Zwangsbewegungen, Zwangslagen und associirten Stellungsänderungen der Bulbi und Extremitäten. Pflüger's Arch. L. S. 66. 1891. — 49. K. L. Schaefer, Ueber den Drehschwindel bei Thieren. Naturw.

Wochenschr. 1891. Nr. 25. — 50. P. Bonnier, Physiologie du nerf de l'espace. Compt. rend. de l'Acad. des Sciences. CXIII. p. 566. 1891. — 51. E. Alix, Le prétendu sens de direction chez les animaux. Rev. scientif. 1891. II. p. 532. 1891. — 52. M. Verworn, Gleichgewicht und Otolithenorgan. Pflüger's Arch. L. S 423. 1891. — 53. A. Kreidl, Beiträge zur Physiologie des Ohrlabyrinthes auf Grund von Versuchen an Taubstummen. Pflüger's Arch. LI. S. 119. 1891. — 54. J R. Ewald, Physiologische Untersuchungen über das Endorgan des Nervus octavus. Wiesbaden 1892. J. F. Bergmann.

Das Ohr ist ein Sinnesorgan, welches zwei verschiedenen Functionen dient, dem Hören und der Erhaltung des Körpergleichgewichtes. Das Hören ist eine vollkommene Sinnesfunction und liefert als solche bewusste Wahrnehmungen. Die statische Function des Ohres vollzieht sich normaler Weise unterhalb der Schwelle des Bewusstseins, wir werden nur *Störungen* derselben gewahr als Schwindel.

§ 1. Das Hören.

Alle Gehörswahrnehmungen haben das Gemeinschaftliche, dass ihnen Schwingungen der den Hörenden umgebenden Materie (meistens der Luft) entsprechen. Zu jedem bestimmten Schwingungszustande der Umgebung gehört ein für allemal eine bestimmte, von jeder anderen zu unterscheidende und an ihrer Eigenart stets wieder zu erkennende Gehörswahrnehmung. Alle möglichen Gehörswahrnehmungen gehören einem gemeinsamen Qualitätenkreise der Sinneswahrnehmungen an, das heisst sie erscheinen für das unmittelbare Bewusstsein einander weit ähnlicher als den Wahrnehmungen anderer Sinne. Die Aenderung unseres Bewusstseinszustandes, welche einem Gehörseindruck entspricht, ist derjenigen Aenderung des Bewusstseinszustandes, welche einem anderen Gehörseindruck entspricht, näher verwandt als sie verwandt ist der Aenderung des Bewusstseinszustandes, welche einem Gesichtseindruck entspricht und so weiter. Innerhalb des Qualitätenkreises der Gehörswahrnehmungen sind die einzelnen Wahrnehmungen sowohl der Qualität als auch der Quantität (Intensität) nach unterscheidbar. Qualitativ sondert man die Gehörswahrnehmungen in die beiden Gruppen der „*Klänge*“ und der „*Geräusche*“. Das subjective Kriterium zwischen diesen beiden Gruppen besteht darin, dass die Klänge uns ästhetisch anmuthen und einen musikalischen Werth haben, die Geräusche nicht.

An einem Klange unterscheiden wir zunächst seine Intensität und seine Tonhöhe. Bekanntlich ist es leicht, den Nachweis zu führen, dass die Stärke eines Klanges mit der Amplitude der unser Ohr treffenden Luftschwingungen wächst, die Tonhöhe mit ihrer Frequenz. Die Gehörswahrnehmung, welche wir haben, wenn eine Stimmgabel *c* (von 128 Schwingungen in der Secunde) angeschlagen wird, nennen wir tiefer als die durch eine Stimmgabel *c'* (mit 256 Schwingungen in der Secunde) hervorgerufene, ganz unabhängig davon ob die eine oder die andere Stimmgabel stärker angeschlagen wurde. Die Gehörswahrnehmung bleibt

der Höhe nach gleich und wechselt nur an Intensität, wenn dieselbe Stimmgabel verschieden stark angeschlagen wird.

Zwei Klänge gleicher Stärke und gleicher Tonhöhe können noch durch ein Drittes verschieden sein, welches mit der Natur der Schallquelle zusammenhängt, von welcher sie ausgehen. Ein Klang, beispielsweise von der Höhe des c'', der also 512 Schwingungen in der Secunde entspricht, erscheint uns verschieden, je nachdem er von einer Stimmgabel oder von einer Geige hervorgebracht wird, man sagt: der Klang der Stimmgabel unterscheidet sich durch seine Klangfarbe von dem Klange einer Geige. Zwei Schwingungen, welche der Frequenz und Amplitude nach gleich sind, können sich nur noch unterscheiden durch die zeitliche Vertheilung der Elongationswerthe oder, was auf dasselbe hinauskommt, der Geschwindigkeitswerthe auf die Schwingungsperiode; man bezeichnet diesen Unterschied als den der *Schwingungsform.*



Fig. 1.

Um den Begriff der Schwingungsform klar zu fassen, kann man von der Betrachtung einer Curve ausgehen, welche ein schwingendes Pendel mit einem an seiner Spitze befestigten Pinselchen auf eine parallel der Schwingungsebene vertical bewegte berusste Glasplatte aufschreibt. Das Resultat dieses einfachen Experimentes ist in der geschwungenen Linse der beigegebenen Fig. 1 dargestellt. Die Bewegung der Platte wurde wiederholt, nachdem das Pendel angehalten worden war und der Pinsel schrieb nun als verticale gerade Linie eine Abscisse, durch welche die Curve in zwei symmetrische Hälften zerlegt wird; man erkennt leicht, dass die Durchschnittspunkte der Curve durch die Abscisse den Momenten des Durchganges des Pendels durch die Ruhelage entsprechen und die Kuppen der Curve den Momenten der Umkehrung der Bewegungsrichtung. Erfolgte die Bewegung der Platte mit constanter Geschwindigkeit, so ist die Neigung der an einen beliebigen Punkt der Curve gelegten Tangente gegen die Abscisse ein Maass für die Geschwindigkeit, welche das Pendel in dem, dem Curvenpunkte entsprechenden Zeitmomente gehabt hat. Während des kleinen, dem Abscissenstücke dt entsprechenden Zeittheilchens hat die Schreibspitze des Pendels den kleinen Weg dx zurückgelegt. Das Abscissenstück dt können wir als beliebig klein betrachten und bei genügender Kleinheit desselben fällt die Linie ab merklich zusammen mit der Tangente an den Punkt a der Curve, welche die Abscisse unter dem Winkel α schneidet. Die Tangente dieses Winkels ist gleich $\frac{dx}{dt}$, das heisst gleich

der Geschwindigkeit des die Curve zeichnenden Punktes, denn der Quotient aus zurückgelegtem Weg dividirt durch die während dessen verflossene Zeit ist der analytische Ausdruck für den Begriff der Geschwindigkeit. Die Neigung der Tangente gegen die Achse ist am grössten an den Durchschnittspunkten der Curve mit der Abscisse; in der That hat ja auch die Geschwindigkeit des Pendels beim Durchgang durch die Ruhelage ein Maximum. Die Neigung ist am kleinsten und zwar gleich Null an den Kuppen der Curve, weil die Geschwindigkeit des Pendels im Momente der Umkehrung aus der einen Bewegungsrichtung in die entgegengesetzte Null sein muss. Die charakteristische Vertheilung der Neigung gegen die Abscissenlinie ist das, was uns an der Curve als ihre Form auffällt.

Die Bewegungen eines nicht zu weit ausschlagenden Pendels sind die denkbar einfachsten schwingenden Bewegungen. Damit ein Massenpunkt schwingende Bewegungen ausführe, ist erforderlich, dass bei seiner Entfernung aus der Anfangslage eine Kraft wach gerufen werde, welche ihn in die Anfangslage zurückzuführen strebt; der denkbar einfachste Fall ist der, dass die Intensität der wachgerufenen Kraft einfach proportional der Grösse der Elongation ist. Dieses ist bei dem Pendel der Fall, solange sein Elongationswinkel klein genug bleibt, um seinen Sinus ohne merklichen Fehler gleich seinem Bogen setzen zu dürfen. Man sieht dies leicht bei Betrachtung nebenstehender Fig. 2 ein, in welcher ε den mit der Entfernung des Pendels aus der Gleichgewichtslage wachsenden Elongationswinkel und k die entgegengesetzt gerichtete, also negativ zu nehmende Kraft bedeutet, welche das Pendel in die Gleichgewichtslage zurückzuführen strebt. Diese Kraft ist eine Componente der Schwerkraft g und zwar diejenige Componente, welche in die Richtung der Tangente an die Bahn des Pendelschwerpunktes fällt. Dann ist streng:

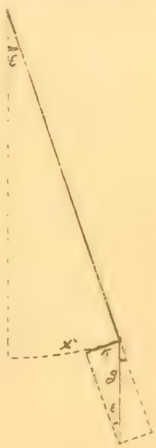


Fig. 2.

$$-k = g \sin \varepsilon$$

und unter Voraussetzung genügender Kleinheit von ε merklich:

$$k = -g\,\varepsilon.$$

Da g einen constanten Werth hat, so ist also k einfach proportional der Elongation und da der Bogen proportional dem Winkel ist, so können wir unter Einführung des Buchstabens x für die auf dem Bogen (oder bei genügender Kleinheit von ε geradlinig) gemessene Weglänge und des Buchstabens c für eine beliebige Constante auch schreiben:

$$k = -cx.$$

Unter Kraft verstehen wir ganz allgemein die Ursache einer Geschwindigkeitsänderung und als Maass der Kraft dient die Grösse der Beschleu-

nigung, das heisst des Verhältnisses der Grösse der Geschwindigkeitsänderung zu der Länge der Zeit, in welcher die Aenderung erfolgte (oder was dasselbe sagen will, die Geschwindigkeit der Geschwindigkeitsänderung). Als analytischen Ausdruck für die Geschwindigkeit einer Ortsänderung (d. h. Bewegung) haben wir $\frac{dx}{dt}$ kennen gelernt; in analoger Weise erhalten wir für die Geschwindigkeit einer Geschwindigkeitsänderung:

$$\frac{d\left(\frac{dx}{dt}\right)}{dt},$$

welcher Ausdruck auch geschrieben wird:

$$\frac{d^2x}{dt^2}.$$

Wenn wir also jetzt schreiben:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -cx,$$

so heisst dies nichts weiter, als dass die Kraft, welche das abgelenkte Pendel in seine Gleichgewichtslage zurückzuführen strebt, proportional mit der Grösse der Ablenkung wächst. Man nennt die zuletzt geschriebene Gleichung die Differentialgleichung der Pendelbewegung. Wir müssen uns jetzt daran erinnern, dass x eine lineare Grösse bedeutet, welche sich in gesetzmässiger Weise mit der Zeit t ändert. Einen Ausdruck dieses Gesetzes werden wir erhalten, wenn wir eine Function von t finden, welche an die Stelle von x in die Differentialgleichung eingesetzt, die Identität derselben nicht aufhebt. Eine solche Function von t werden wir ganz allgemein gleich x setzen dürfen. Dies gilt thatsächlich für $x = a \sin\left(2\pi \frac{t}{\tau}\right)$ (wo a ein constantes Vielfache der Längeneinheit und τ eine constante Zeitgrösse bezeichnet), denn durch successive Differencirung dieser Gleichung nach t erhält man zunächst:

$$\frac{dx}{dt} = a \cos\left(2\pi \frac{t}{\tau}\right) \text{ und dann:}$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -a \sin\left(2\pi \frac{t}{\tau}\right) = -cx.$$

Die so gewonnene Einsicht, dass die Gleichung

$$x = a \sin\left(2\pi \frac{t}{\tau}\right)$$

das Gesetz ausdrückt, nach welchem sich die Entfernung (x) des schwingenden Pendels von der Ruhelage mit der Zeit (t) ändert, gewährt uns hier einen doppelten Nutzen. Erstens geht daraus hervor, weshalb man die Schwingungen der denkbar einfachsten Form mit gleichem Rechte

als Pendelschwingungen oder auch als Sinusschwingungen bezeichnet und zweitens giebt uns die Gleichung das Mittel an die Hand, um die, solche Schwingungen darstellenden Sinuscurven beliebiger Frequenz und beliebiger Amplitude zu construiren. Solche Constructionen sind, wie wir sehen werden, für das Verständniss dessen, was man die, die Klangfarbe bestimmende Schwingungsform und speciell dessen, was man, im Gegensatze zu den einfachen pendel- oder sinusförmigen Schwingungen zusammengesetzte Schwingungen nennt, von grossem Werth.

Ehe wir an die Construction einer Curve gehen, welche als geometrischer Ausdruck für die Sinusfunction:

$$x = a \sin\left(2\pi \frac{t}{\tau}\right)$$

betrachtet werden kann, müssen wir uns die Bedeutung der Constanten a und τ klar machen. Für den Zeitpunkt $t = 0$ folgt aus der Gleichung für x der Werth 0, das bedeutet, dass wir unsere Betrachtung in einem Moment beginnen, in welchem das schwingende Pendel die Ruhelage passirt. Lassen wir t weiter wachsen, so wird x zum ersten Mal wieder Null für $t = \frac{\tau}{2}$ und zum zweiten Mal für $t = \tau$. Daraus geht hervor, dass τ eine ganze Schwingungsdauer (deutsch) bedeutet. Für $t = \frac{\tau}{4}$, $\frac{3\tau}{4}$, $\frac{5\tau}{4}$ . . ., das heisst jedesmal in einem, mitten zwischen zwei Durchgängen durch den Ruhepunkt gelegenen Zeitmomenten wird $x = a$; hieraus folgt, dass durch a die Länge der Schwingungsamplitude gemessen wird. Wir schlagen nun (Fig. 3) einen Kreis mit dem Radius r gleich a und verlängern den horizontalen Durchmesser des Kreises als Abscisse für die zu construirende Curve. Die Abscissenlänge, welche der constanten Zeitgrösse τ entsprechen soll, wird willkürlich aber zweckmässig bestimmt durch die Gleichung: $\tau = 2r\pi$. Theilen wir den Kreis in zwölf gleiche Theile, so ist der Sinus, welcher zu dem Bogen $\frac{\pi}{6}$ gehört, gleich der im Punkt $t = \frac{\tau}{12}$ der Abscisse zu errichtenden Ordinate unserer Sinuscurve und so fort. Vergleicht man die auf diese Weise durch Construction gewonnene Curve mit einer von einem Pendel in der oben angegebenen Weise gezeichneten Curve, so findet man, dass beide Curven in Bezug auf das, was wir die Curvenform genannt haben, übereinstimmen. In der construirten Sinuscurve ist nur die als Einheit gewählte Länge willkürlich gewesen. Wiederholt

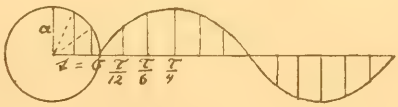


Fig. 3.

man unter Festhaltung dieser Grösse Constructionen nach dem angegebenen Princip, indem man den Grössen a und τ verschiedene Werthe beilegt, so erhält man durchaus vergleichbare Curven, welche Pendelschwingungen mit bezüglicher Amplitude und Schwingungsdauer entsprechen.

Bei dem Pendel ist die Kraft, welche den bewegten Massenpunkt in seine Ruhelage zurücktreibt, eine Componente der Schwerkraft; bei tönenden Körpern ist es die Elasticität. Der Fall, dass die Intensität der elastischen Kraft einfach proportional der Grösse der Elongation ist, findet sich auch bei tönenden Körpern realisirt. Man kann die Bewegungen einer Zinke einer tönenden Stimmgabel, auf eine bewegte Fläche aufschreiben lassen und man erhält eine Schwingungscurve, deren Form die einer Sinuscurve ist. Man ist also zu dem Ausspruche berechtigt, dass die Zinken der Stimmgabel und die Lufttheilchen in dem Raume, in welchem eine Stimmgabel tönt, pendelartige oder Sinusschwingungen ausführen und durch diese Angabe ist die Klangfarbe der Stimmgabeln physikalisch definirt. Klänge, welche dieser einfachsten Form von Schwingungen entsprechen, nennt man Töne. Die Töne unterscheiden sich, abgesehen von der Intensität, nur durch die Schwingungsfrequenz. Die Stimmgabel, welche den Ton c giebt, macht 128 Schwingungen in der Secunde, man sagt, ihre Schwingungszahl ist $n = 128$ und die Schwingungsdauer, der reciproke Werth davon, $\tau = {}^1/_{128}$ Secunde.

Lässt man einen Punkt einer nach dem Zupfen ausklingenden Saite seine Bewegungen aufschreiben, so erhält man im Allgemeinen keine Sinuscurve, sondern eine Linie, welche zwar auch äquidistante Durchgangspunkte durch die Abscisse (bei constanter Geschwindigkeit der Zeichenfläche) aufweist, deren Neigungen gegen die Abscisse zwischen je zwei solchen äquidistanten Durchgangspunkten aber nicht so regelmässig vertheilt sind wie bei der Sinuscurve. Immerhin wiederholt sich dieselbe Vertheilung der Neigungen in derselben Weise von Periode zu Periode. Es handelt sich also um regelmässig periodische Schwingungen, welche man aber im Gegensatze zu den einfachen pendelartigen oder Sinusschwingungen (aus einem sofort einzusehenden Grunde) als zusammengesetzte Schwingungen bezeichnet.

Legen wir uns die Frage vor, durch welche Schwingungscurve die Bewegungen eines Lufttheilchens dargestellt werden müssen in einem Raume, in welchem gleichzeitig eine Stimmgabel c von 128 Schwingungen in der Secunde und eine Stimmgabel c' von 2×128 Schwingungen zum Tönen mit gleicher Intensität gebracht sind. Die Sinuscurve A in Fig. 4 möge der Luftbewegung entsprechen, welche durch das alleinige Tönen von c erzeugt wäre, und die Sinuscurve B möge dieselbe Bedeutung in Bezug auf die Stimmgabel c' haben. Fassen wir einen bestimmten Zeitmoment $t = \tau'$ in das Auge, so würde ein bestimmtes Lufttheilchen durch den von c erhaltenen Impuls um eine der

Ordinate a proportionale Länge aus seiner Ruhelage entfernt sein; wenn nun gleichzeitig die Stimmgabel c' tönt (nachdem sie in demselben Zeitmoment zu tönen angefangen hatte, wie c), so erhält dasselbe Lufttheilchen in demselben Moment von c' aus einen Impuls, welcher, wenn er allein gewirkt hätte, eine der Ordinate b proportionale Elongation bewirkt haben würde; die wirklich erreichte Elongation wird also proportional der Summe von a und b sein. Dieselbe Betrachtung gilt unter Berücksichtigung der Vorzeichen für alle Zeitmomente und man gelangt auf Grund derselben zur Construction der Curve C. In analoger Weise kann man durch Superposition von einfachen Sinuscurven verschiedener Frequenz und beliebiger Amplitude in beliebiger Zahl sehr verschiedene Schwingungsformen darstellen, die Mannigfaltigkeit der so zu erhaltenden

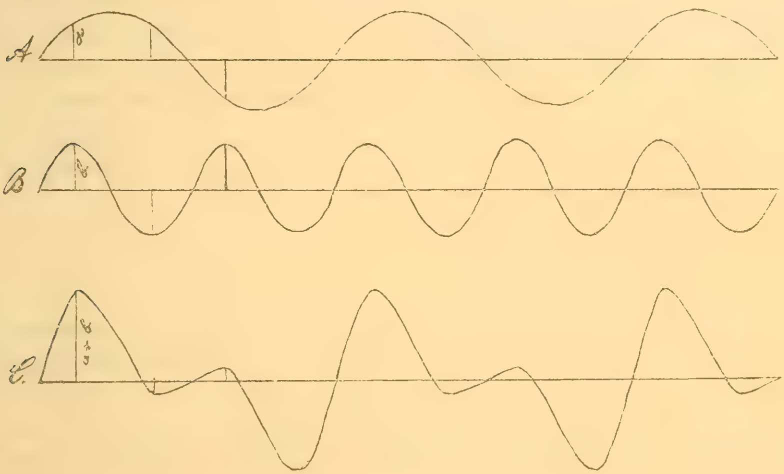


Fig. 4.

Curvenformen wächst noch sehr bedeutend, wenn man die oben aufgestellte, einschränkende Bedingung aufgiebt, dass der Anfangspunkt der superponirten Curven dem Durchgangsmomente durch die Ruhelage in derselben Richtung entsprechen soll, wenn man also die Curven mit „Phasenverschiebung" superponirt.

Diese so zu erzielende grosse Mannigfaltigkeit lässt es weniger erstaunlich erscheinen, dass, mathematisch streng bewiesen, der Satz gilt: Jede Schwingungscurve, ihre in periodischer Regelmässigkeit wiederkehrende Form möge sein, welche sie wolle, kann entstanden gedacht werden aus der Superposition einer bestimmten Anzahl von Sinusschwingungen, deren Schwingungszahlen im Verhältniss ganzer Zahlen zu einander stehen. Die mathematische Analyse giebt auch Methoden an die Hand, die zu jeder gegebenen regelmässig periodischen Schwingung gehörigen einfachen Componenten, der Schwingungszahl und der Amplitude

nach zu berechnen. Hieraus geht hervor, dass man der Luft jede gewünschte Form regelmässig periodischer Schwingung muss ertheilen können dadurch, dass man in demselben Raume Stimmgabeln von geeigneter Tonhöhe in geeigneten Intensitätsverhältnissen ertönen lässt. Ein specieller Fall hat in dieser Beziehung eine besonders genaue Bearbeitung erfahren. Schlägt man eine Claviersaite, welche auf die Note *c* gestimmt ist, das heisst 128 Schwingungen in der Secunde vollzieht, in einem Siebentel ihrer Länge mit dem Hammer derart an, dass der Hammer etwa 1/600 Secunde mit der Saite in Berührung bleibt, so erhält man einen Klang von bestimmter Höhe und Farbe, und zwar lässt sich mathematisch zeigen und experimentell nachweisen, dass die ziemlich complicirte Schwingungsform, in welche die Theilchen der Saite gerathen und mithin die Lufttheilchen versetzen, letzteren auch auf folgende Weise mitgetheilt werden könnte. Man müsste sich eine Anzahl von Ursachen zusammenwirkend denken, deren jede für sich einfach pendelartige Schwingungen erregt, etwa Stimmgabeln und zwar:

die	erste	1 × 128	in	1″	mit	der	Amplitude	1,00	(Grundton)
=	zweite	2 × 128	=	1″	=	=	=	2,49	(1. Oberton)
=	dritte	3 × 128	=	1″	=	=	=	2,42	(2. =)
=	vierte	4 × 128	=	1″	=	=	=	1,19	(3. =)
=	fünfte	5 × 128	=	1″	=	=	=	0,26	(4. =)
=	sechste	6 × 128	=	1″	=	=	=	0,01	(5. =)

Die durch Anschlagen der Saite erzeugte Klangmasse enthält also als componirende Elemente sechs Partialtöne, deren tiefster der Grundton *c* ist, die übrigen (c', g', c'', e'', g'') die Obertöne verschiedener Ordnungszahl; die Obertöne sind harmonisch zum Grundton, das heisst, die Schwingungszahl jeder derselben durch eine ganze Zahl (die Ordnungszahl) dividirt, giebt die Schwingungszahl des Grundtones. Die Klangmasse wäre durch die vorliegende Angabe der in ihre Zusammensetzung eingehenden Componenten vollkommen definirt, wenn man die als Einheit gewählte Amplitude des Grundtones, welche von der Stärke des Anschlages abhängig ist, noch in absolutem Maasse angeben würde. Nach dieser Angabe liesse sich die Klangmasse synthetisch vollkommen nachahmen; wie immer aber auch die derselben entsprechende Form der Luftschwingung entstanden sein mag, wenn sie einmal vorhanden ist, so lassen sich auch stets auf experimentell-analytischem Wege die angegebenen Componenten in derselben nachweisen, und zwar mit der Hülfe von Resonatoren.

Jeder schwingungsfähige elastische Körper führt, wenn er durch einmaligen Anstoss aus seiner Gleichgewichtsfigur gebracht ist, Schwingungen von bestimmter Frequenz aus. Ein einmaliger Anstoss muss, um eine Stimmgabel zum Tönen zu bringen, ziemlich stark sein; hat man aber zwei genau gleich gestimmte Stimmgabeln in nicht zu grosser Ent-

fernung von einander so aufgestellt, dass die Oeffnungen ihrer Resonanzkästen einander zugekehrt sind, so genügt es, die eine anzustreichen, um auch die andere zum Tönen zu bringen; es rührt dies daher, dass die der secundär erregten Stimmgabel von der primären durch die Luft zugehenden Impulse dieselbe immer so treffen, dass die erzeugte Beschleunigung stets gleiches Vorzeichen hat mit der schon vorhandenen Bewegung; die stärksten Impulse erfolgen beim Durchgange der primären Stimmgabel durch die Gleichgewichtslage, denn zu dieser Zeit ist die Geschwindigkeit der bewegten Masse, also auch die lebendige Kraft, ein Maximum. Während die primäre Stimmgabel die erste halbe Schwingung ausführt, ist eine Schwingung der secundären schon vorhanden, wenn sie auch noch sehr klein ist; die secundäre Stimmgabel passirt hierbei in demselben Momente die Gleichgewichtslage wie die primäre und erhält zu derselben Zeit einen neuen Impuls in Richtung der vorhandenen Bewegung. Es ist ein analoger Vorgang wie derjenige, welcher instinctmässig vom Küsterknaben hervorgerufen wird, wenn er, um die schwere Kirchenglocke allein in Bewegung zu setzen, immer dann an dem Seile zieht, wenn dieses von selbst schon in Abwärtsbewegung ist. Die Impulse erfolgen auch hier im Rhythmus der als Pendel schwingenden Glocke. Verstimmt man die secundäre Stimmgabel nur wenig durch Aufkleben eines Wachsstückes, so kann sie durch Anstreichen der primären nicht zum Tönen gebracht werden, weil jetzt ein Theil der neuen Impulse die schon durch andere Impulse entstandene Bewegung immer wieder vernichtet.

Es giebt Körper, welche viel leichter wiedertönen, resoniren als Stimmgabeln; zu diesen gehören Lufträume von gewisser Grösse und Form. Hält man eine austönende Stimmgabel, welche man ohne Weiteres nicht mehr hört, über die Oeffnung eines solchen Resonators, welcher auf denselben Ton gestimmt ist wie die Stimmgabel, so hört man sofort wieder die Stimmgabel tönen; man hat solchen Resonatoren auch eine derartige Form gegeben, dass man sie einzeln fest ins Ohr stecken kann. Die Hörschärfe des Ohres ist dann für diesen Ton besonders gesteigert und derselbe ertönt im Ohre fast ausschliesslich, wenn er in der den Raum erfüllenden Klangmasse gerade vorhanden ist, aber auch nur dann; solche Resonatoren sind also sehr geeignet, um Klangmassen experimentell zu analysiren. Ist die Klangmasse die oben definirte, wie sie durch das Anschlagen der Saite hervorgebracht werden kann, so hat man, wenn das eine Ohr verschlossen ist, nur Tonwahrnehmungen, wenn man einen auf c, c', g', c'', e'' oder g'' gestimmten Resonator in das Ohr setzt, und die Intensitätsverhältnisse stimmen auch in genügend annähernder Weise mit den oben angegebenen, durch Rechnung gefundenen, überein.

Die *unmusikalischen* Gehörswahrnehmungen, welche wir, nach diesem subjectiven Criterium, als Geräusche den Klängen gegenüber gestellt haben,

unterscheiden sich objectiv von diesen dadurch, dass ihnen keine periodisch-regelmässigen Schwingungen entsprechen; immerhin kann man die den Geräuschen entsprechenden Bewegungsformen als solche auffassen, deren Componenten pendelartige Schwingungen sind, nur dass die Schwingungszahlen der Componenten nicht harmonisch sind und dass die Componenten zeitlich schnell wechseln, die einen schnell verklingen und durch andere ebenfalls schnell verklingende ersetzt werden. Wenn die Geräusche auch ästhetisch von geringerem Werthe erscheinen, als die Klänge, so besitzen sie doch eine hohe Bedeutung für den Ausbau unserer Vorstellungswelt. Die Consonanten sind Geräusche, die Vocale sind Klänge.

Der nicht nervöse Theil des Ohres ist ein Apparat, welcher durch Resonanz die Schallschwingungen der Luft auf Nervenfasern des Acusticus überträgt. Die mit der specifischen Energie des Hörens ausgestatteten Nervenfasern des Acusticus endigen in flächenartiger Ausbreitung an der Lamina spiralis der Schnecke; in den Verlauf der Fasern des Nervus cochleae, welche im Modiolus der Schnecke aufsteigen, sind kurz vor ihrem Austritt aus der Lamina spiralis ossea bipolare Ganglienzellen eingeschaltet. Die von der Lamina spiralis ossea zur Aussenwand der Schnecke ausgespannte Membran, die Membrana spiralis membranacea oder die Basilarmembran ist selbst elastischer Schwingungen fähig, und sie trägt ein complicirtes Organ, welches aus elastischen Elementen, Epithelien und Sinneszellen aufgebaut ist und das Corti'sche Organ genannt wird. Die elastischen Elemente sind vertreten durch zwei continuirliche Reihen von Fasern, die inneren und die äusseren Bogenfasern. Die inneren Bogenfasern erheben sich von der Anheftungsstelle der Basilarmembran an den Modiolus, die äusseren in einiger Entfernung davon; die oberen Enden beider Faserarten berühren sich so, dass ein kuppelförmiger Raum, der Tunnelraum, entsteht, welcher von den Bogenfasern überdacht ist. Von der Kuppe eines den inneren Bogenfasern innen anliegenden Epithelwulstes spannt sich über die Kuppe der Bogenfasern hinweg eine Membran zur Kuppe eines weiter auswärts auf der Basilarmembran stehenden Epithelwulstes, welcher durch die in ihm enthaltenen sogenannten Stützzellen aufrecht erhalten wird. Diese Membran wird von Härchen durchbohrt, welche mit Zellen in Verbindung stehen, die sich zum Theil im inneren Epithelwulst, in grösserer Zahl jedoch zwischen den Stützzellen, von diesen getragen, im äusseren Epithelwulst befinden. Die sogenannten Haarzellen werden als Sinneszellen aufgefasst, weil man die Nervenfasern bis zu ihnen verfolgen zu können glaubt, jedenfalls ziehen feine, im Präparat varicös erscheinende Nervenfasern aus Spalten an der Spitze der Lamina spiralis ossea, der sogenannten Habenula perforata in den inneren Epithelwulst und durch den Basaltheil des Tunnelraumes in den äusseren Epithelwulst hinein. Ueber der Habenula perforata erhebt sich die Lamina spiralis ossea zu einem zahn-

artigen Fortsatz (Crista spiralis), dessen Spitze eine hier einseitig angeheftete voluminöse Membran trägt, die Membrana tectoria, welche mit ihrem freien Theile auf den Haaren der Haarzellen aufzuruhen scheint; man stellt sich vor, dass wenn ein Querstreifen der Membrana basilaris bewegt wird, die Haarzellen durch Reibung der Haare an der Membrana tectoria erregt werden und dass die Erregung sich den mit den Haarzellen verbundenen Fasern des Nervus acusticus mittheilt. Oberhalb der Membrana tectoria durchquert eine andere Membran, die Reissner'sche Membran, den ganzen Schneckencanal; das Corti'sche Organ liegt also in einem spiraligen Sack mit dreiseitigem Querschnitt (häutiger Schneckencanal). Dieser Sack gehört zu dem sogenannten endolymphatischen System und ist mit Flüssigkeit gefüllt, der sogenannten Endolymphe. Stellt man sich vor, dass man durch das ovale Fenster in das Labyrinth einträte, um die Schnecke zu durchwandern, so müsste man oberhalb des häutigen Schneckencanals durch die sogenannte Scala vestibuli in $2^1/_2$ Windungen bis zu dem Helicotrema aufsteigen und gelangte nach Windung um dasselbe herum durch die Scala tympani unter der Membrana basilaris zur Schneckenbasis zurück an das runde Fenster; Scala vestibuli und Scala tympani enthalten Perilymphe; das runde Fenster ist durch eine elastische Membran geschlossen, das ovale durch die elastisch eingesetzte Platte des Steigbügels; somit ist die Perilymphe, abgesehen von dem engen Aquaeductus cochleae (und die Endolymphe, abgesehen vom Aquaeductus vestibuli) überall von fester Wand begrenzt, so dass wenn die Steigbügelplatte in das ovale Fenster hineingedrückt wird, das runde Fenster um den gleichen Betrag (dem Volum nach) ausgebaucht werden muss. Die hierzu erforderliche Druckübertragung und Flüssigkeitsverschiebung kann auf zwei Wegen geschehen, einmal auf dem vorher beschriebenen um das Helicotrema herum und zweitens durch Vorbauchung des häutigen Schneckencanals von der Scala vestibuli gegen die Scala tympani; bei letzterer Vorbauchung muss Wölbung der Basilarmembran eintreten, wobei die Härchen an der Membrana tectoria gerieben werden können. Rhythmische Bewegungen des Steigbügels werden also rhythmische Bewegungen der Basilarmembran und rhythmische Nervenerregungen erzeugen können.

Um die rhythmische Schallbewegung der Luft der Steigbügelplatte mitzutheilen, sind die Gehörknöchelchen und das Trommelfell vollkommen geeignet. Hammer und Ambos stellen einen Winkelhebel dar, dessen Drehachse in dem Processus Folianus des Hammers und im kurzen Fortsatz des Ambos liegt. Der nach vorn sehende Processus Folianus ist in der Fissura Glaseri durch eine elastische Bandmasse befestigt, welche ihm Drehungen um seine Längsachse gestattet. Der kurze Ambosfortsatz ist in ähnlicher Weise an der gegenüberliegenden Wand der Paukenhöhle inserirt. Der Hammerstiel ist gleichsam als ein Radius in das Paukenfell eingewebt, so dass die Spitze des Hammerstiels die Mitte des

Paukenfells einnimmt. Wenn daher das letztere unter dem Einflusse von Luftschwingungen abwechselnd tiefer und weniger tief eingedrückt wird, so kann der Hammer diese Bewegung, vermöge seiner Drehbarkeit, um die oben bezeichnete Achse mitmachen. Betrachten wir den Hammerstiel als den einen Schenkel des Winkelhebels, so ist der lange Ambosfortsatz der andere und zwar etwas kürzere; am Ende dieses Fortsatzes und zwar etwa senkrecht zur Richtung seiner Achse steht der Steigbügel. Bei jeder Einwärtsbewegung des Trommelfells muss sich also die Platte des Steigbügels ebenfalls nach innen bewegen und zwar in kleinerem Maasse, aber mit grösserer Kraft als die Spitze des Hammerstiels. Die Gelenkverbindung zwischen Hammer und Ambos stellt ein sogenanntes Sperrgelenk dar, welches Einwärtsbewegungen des Hammerstiels ungeschwächt dem langen Ambosfortsatz mittheilt, bei Auswärtsbewegungen jedoch sich etwas löst und dem Ambos gestattet, den an ihm direct oder durch Vermittlung des Steigbügels angreifenden Kräften zu folgen. Es scheint, dass der Steigbügel dieses Schutzes gegen zu starken Zug nach aussen, welcher ihm vom Trommelfell aus ertheilt werden könnte, bedarf.

Die Kette der Gehörknöchelchen liegt in der Paukenhöhle, einem lufthaltigen Raume, welcher gegen den äusseren Gehörgang durch das Trommelfell abgeschlossen ist und welcher mit dem Rachenraum durch die Ohrtrompete communicirt. Die Ohrtrompete ist ein der Luftleitung dienender Canal, dessen Schliessung oder Oeffnung dem Wettstreit zwischen elastischen Kräften und Muskelkräften überlassen ist; die Luft im Rachenraum wird bei manchen Gelegenheiten, z. B. beim Schneuzen unter hohen Druck gesetzt und wenn nicht gleichzeitig die Ohrtrompete geschlossen wird, kann das Trommelfell einen plötzlichen starken Impuls nach aussen erhalten. Functionirt die Ohrtrompete richtig, so wird im Allgemeinen der Druck zu beiden Seiten des Trommelfells gleich sein; zu einem Sinken des Luftdruckes in der Paukenhöhle kommt es, wenn bei Katarrhen das Lumen der Ohrtrompete dauernd geschlossen ist und Luft von der Wand der Paukenhöhle absorbirt wird; das Trommelfell ist dann mehr als normal nach innen gewölbt und stärker gespannt. Man kann diesen Zustand vorübergehend willkürlich hervorrufen, wenn man bei zugehaltener Nase leer schluckt. Beim Schluckakt öffnet sich die Ohrtrompete und es strömt Luft aus der Paukenhöhle in den Rachenraum, wo die Luft zur selben Zeit bei verschlossener Nase verdünnt ist, man kann sich auf diese Weise davon überzeugen, dass bei zu straff gespanntem Trommelfell die Hörschärfe, namentlich für tiefe Töne, ziemlich gering ist; durch wiederholtes Schlucken bei offener Nase stellt sich der normale Zustand schnell wieder her. Dass übrigens auch der Grad von Spannung des Trommelfells, welcher sich einstellt, wenn nur die elastischen Kräfte des Trommelfells und der Gehörknöchel-

chen in Wirksamkeit treten, nicht derjenige ist, welcher die besten Bedingungen für das scharfe Hören mit sich bringt, wird wahrscheinlich durch die Existenz des Musculus tensor tympani, dessen Wirkung in Einwärtsdrehung des Hammerstiels und Spannung des Trommelfells bestehen muss. Betreffs der Function des Musculus stapedius kann man eine begründete Vermuthung nicht aussprechen.

Dass das Trommelfell durch Schallschwingungen der Luft bewegt wird, erscheint selbstverständlich, da es aber elastisch und gespannt ist, so könnte man erwarten, dass es eine oder die andere Bewegung durch Resonanz bevorzugen würde. Wir könnten dann nur schwer die grosse Mannigfaltigkeit der möglichen Wahrnehmungen verstehen; kreisförmig gespannte Membranen sind aber überhaupt, wie die Telephonplatten zeigen, zur Wiedergabe mannigfaltiger Schwingungszustände geeignet, und beim Trommelfell kommen noch zwei Momente hinzu, welche in dieser Beziehung günstig zu wirken scheinen: die radienartige Einfügung des Hammerstiels und die nabelartige Einziehung. Wir haben also zu erwarten, dass die spritzenstempelartige Bewegung der Steigbügelplatte stets in gleichem Sinne und in proportionalem Umfange erfolgt, wie die Schallbewegung der dem Trommelfell unmittelbar anliegenden Lufttheilchen. In demselben Verhältniss müssen auch die Bewegungen des runden Fensters zu den Bewegungen der Steigbügelplatte stehen; zwischen letzteren beiden ist aber die Gelegenheit zu einer *selectiven Resonanz* gegeben. Die Membrana basilaris, welche durch ihre Ausbuchtungen, wie wir oben gesehen haben, an der Uebertragung der Druckschwankungen von der Steigbügelplatte auf das runde Fenster Theil nimmt, enthält in regelmässiger Anordnung eine Schicht quergespannter elastischer Elemente, deren etwa vier auf jede Bogenfaser kommen; die übrigen Elemente der Basilarmembran sind weit zarter, so dass es wahrscheinlich ist, dass die elastischen Querfasern einzeln oder wenigstens in nicht zu grossen Gruppen unabhängig von der Nachbarschaft schwingen können. Die Länge der Querfasern (d. h. die Breite der Basalmembran) nimmt nun von der Schneckenbasis bis zur Schneckenspitze erheblich zu, im Verhältniss von 1:12, so dass man erwarten darf, die eigene Schwingungszahl der basalen Elemente sei erheblich grösser als die der apicalen. Man nimmt nun in der That ziemlich allgemein an, dass die Basilarmembran ein continuirliches System verschieden gestimmter Saiten darstelle, und dass hierdurch eine sehr feine räumliche Gliederung der selectiven Resonanz bedingt sei. Danach würde, wenn eine Stimmgabel *c* im Hörbereich ertönt, nur eine kleine Gruppe benachbarter Fasern der Basilarmembran in Schwingung und die über ihr endigenden Acusticusfasern in Erregung versetzt werden. Als specifische Energie dieser Nervenfasern wird dann das Hören des Tones *c* bezeichnet; das Analoge geschähe, wenn eine Stimmgabel *c'* ertönte und zwar würde hierbei ein

der Schneckenbasis näher gelegener Theil der Basilarmembran mit den zugehörigen Nervenfasern betheiligt sein. Auf diese Weise würde die Mannigfaltigkeit der unterscheidbaren Tonwahrnehmungen, welche Frequenzen von 30—32 000 Schwingungen in der Secunde entsprechen, verständlich sein.

Als Empfindungselement des Gehörsinns erscheint das Hören eines einfachen Tones von bestimmter Tonhöhe. Ein feines Urtheil über die Intensität von Gehörswahrnehmungen lässt sich nur bei gleicher Tonhöhe abgeben und auch nur für Töne gleicher Höhe gilt eine einfache Beziehung zwischen der Intensität der Wahrnehmung und der Grösse der Schwingungsamplitude; wahrscheinlich ist die Intensität der Wahrnehmung bei gleicher Tonhöhe dem Quadrat der Schwingungsamplitude proportional. Bei Vergleichung von Tönen verschiedener Höhe macht sich der Einfluss der Schwingungsfrequenz auf die Intensität der Wahrnehmung geltend, indem höhere Töne mit kleinerer Amplitude ebenso stark erscheinen wie tiefere Töne mit grösserer Amplitude.

Handelt es sich nicht um das Hören eines einzelnen Tones, sondern ist die das Ohr treffende Klangmasse complicirt, so werden ebenso viele discrete Theile der Basalmembran in Schwingung und ebenso viele discrete Gruppen von Nervenfaserendigungen in Erregung gerathen, wie einfache Componenten in der Klangmasse enthalten sind. Das Resultat ist die Wahrnehmung eines Klanges von bestimmter Höhe und Farbe und der Gegenstand dieser Wahrnehmung ist ein Complex von Empfindungselementen des Gehörsinns. Die zusammengesetzte Natur der Klangwahrnehmungen im Gegensatze zur einfachen Natur der Tonwahrnehmungen tritt nicht ohne Weiteres in das Bewusstsein, wenn man den Gehörsinn in gewöhnlicher Weise zur Orientirung im Verkehr mit der Aussenwelt oder unter der Herrschaft des ästhetischen musikalischen Interesses benutzt. Ein bestimmter Klang, z. B. ein Vocallaut, erscheint zunächst als etwas ebenso Einheitliches von bestimmtem Charakter, wie der Ton einer Stimmgabel. Mit musikalisch geschultem Ohr gelingt es aber doch, wenn die Aufmerksamkeit auf jedes Einzelne der Empfindungselemente nacheinander concentrirt wird, Klangmassen ohne weitere Hülfsmittel zu analysiren, d. h. die Componenten, aus denen sie zusammengesetzt sind, richtig anzugeben. Hierin ist der Gehörsinn dem Gesichtssinn überlegen, welch letzterer irgend eine farbige oder farblose Gesichtswahrnehmung nicht auf bestimmte componirende Empfindungselemente verschiedener Qualität zurückzuführen im Stande ist. Er kann dies auch nie lernen, weil die Zahl der Combinationen objectiv verschiedener Lichtarten, welche alle zu derselben Lichtwahrnehmung Veranlassung geben, unendlich gross ist.

Eine andere Ueberlegenheit des Gehörsinns über den Gesichtssinn besteht in der grossen zeitlichen Uebereinstimmung zwischen den Aende-

rungen der Gehörswahrnehmung und den Aenderungen der objectiven Schallvorgänge; dagegen steht der Gehörssinn dem Gesichtssinn weit nach in der Fähigkeit, die Quelle der Sinneswahrnehmung mit richtiger Localisation nach aussen zu projiciren. Die Entfernung der Schallquelle beurtheilen wir nur nach der Intensität der Wahrnehmung. Die Richtigkeit der Schätzung hängt also ganz von unserer Kenntniss der Schallintensität am Orte der Entstehung ab. Ebenso unvollkommen wie diese Kenntniss meistens ist, ist auch die Schätzung ungenau.

Unser Urtheil über die Lage der Schallquelle zur rechten oder linken Seite unseres Körpers wird wahrscheinlich unterstützt durch kleine Unterschiede in der Intensität der beiderseitigen Gehörswahrnehmungen. Es besteht aber die Neigung, Gehörswahrnehmungen in den eigenen Körper zu localisiren, eine Neigung, welche besonders deutlich hervortritt, wenn Schall gleicher Qualität den beiden Ohren in erheblich verschiedener Intensität geboten wird, wo dann eine auffallende Localisation in dem stärker getroffenen Ohre oder in einer diesem Ohre näheren Stelle des Kopfes stattfindet.

Die vorstehende Uebersicht über die Vorstellungen, welche man sich von der Hörfunction im Ganzen zu bilden berechtigt war, sollte durch das Eingehen auf einige Einzelnheiten nicht unterbrochen werden, welche immerhin noch bemerkenswerth sind, und welche nun in wesentlich regionärer Anordnung folgen mögen.

Die **Ohrmuschel** hat bei dem Menschen ihre Beweglichkeit eingebüsst und sie scheint damit ihre Bedeutung für das Gehör ziemlich verloren zu haben. Das lebhafte, durch akustische Eindrücke angeregte Ohrenspiel mancher Thiere lässt auf eine Verwendbarkeit von Ohrmuscheln im Dienste einer Steigerung der Hörschärfe und der Localisationsfähigkeit schliessen. Der Mensch legt zum Zwecke des „Lauschens“ die gehöhlte Hand an das, durch Kopfdrehung der Schallquelle zugewandte Ohr. Der Ansatzwinkel der Ohrmuschel, welcher normaler Weise zwischen 25° und 45° schwankt, soll von Einfluss auf die Hörschärfe sein, ebenso die Tiefe der Concha. Ein Ansatzwinkel von 40° wird als günstig angesehen und die Ausfüllung der Concha mit Brodteig setzt die Hörschärfe merklich, wie es aber scheint nicht erheblich herab.

Der **äussere Gehörgang** dient zur Luftleitung des Schalles zum Trommelfell; die Lage des letzteren am inneren Ende des Ganges ist eine sehr geschützte. Die Krümmnng des Ganges ist eine derartige, dass kein Punkt des Trommelfelles in gerader Linie von aussen erreicht werden kann. Die Sensibilität der häutigen Auskleidung des Ganges, namentlich auch gegen Kitzelreize, wie sie kriechende Insecten hervorbringen können, ist eine hochgradige. Die Sensationen werden vermittelt durch Aeste des Trigeminus (auriculotemporalis trig.) und Vagus

(auricularis vagi). Die Betheiligung des letzteren lässt das reflectorische Husten oder auch Erbrechen verständlich erscheinen, das bei Reizung des äusseren Gehörganges eintreten kann. Die Knäueldrüsen der Ganghaut, welche dem Baue nach den Schweissdrüsen gleichen, liefern als sogenanntes Ohrenschmalz ein klebriges und bitterschmeckendes Secret, welches nicht geeignet ist, thierische Eindringlinge anzulocken und welches ihrem Vordringen hinderlich sein muss. Die Luft in der Tiefe des Ganges ist zwar kühler als das Blut, doch nur unerheblich (2°) niedriger temperirt als die Achselhöhle (21); sie ist wahrscheinlich immer mit Wasserdampf gesättigt.

Die Luftsäule des äusseren Gehörganges kann durch Anblasen in stehende Schwingungen versetzt werden; sie besitzt einen Eigenton. Da derselbe schwach ist und sehr hoch — er liegt im Bereiche der viergestrichenen Octave —, so macht er sich beim gewöhnlichen Hören wenig geltend; immerhin macht der Ton von der Höhe dieses Eigentones einen stärkeren Gehörseindruck als objectiv gleich starke Töne von etwas grösserer oder geringerer Frequenz. Ein Eigenton im Bereiche der viergestrichenen Octave kommt dem äusseren Gehörgang streng genommen nur zu, wenn die Luft in demselben wie in einer gedackten Pfeife schwingt. Dies ist der Fall, wenn das Trommelfell stark gespannt oder pathologisch verdickt oder durch Secret im Mittelohre fixirt ist; sonst schwingt die Luft in der Paukenhöhle und in den Warzenzellen mit und der Resonanzton ist etwa c' (50). Die Luft des äusseren Gehörganges ist ferner betheiligt an der sogenannten „craniotympanalen Schallleitung". Es geht dies aus dem RINNE'schen Versuche hervor. Lässt man eine angeschlagene Stimmgabel ausklingen, bis man sie bei gewöhnlicher Haltung nicht mehr hört, so erklingt sie wieder stark, wenn man ihren Fuss an die Zähne setzt. Ist sie auch hier verklungen, so hört sie ein normales Ohr wieder, wenn ihre eine Zinke dicht vor den betreffenden äusseren Gehörgang gebracht wird. Stellt man diesen Versuch wieder an, nachdem man den äusseren Gehörgang (ohne den Luftdruck in demselben zu erhöhen) geschlossen hat, so klingt die Stimmgabel an den Zähnen länger als vor dem verschlossenen Ohre. Ist die Stimmgabel bei offenem Ohre an den Zähnen verklungen und schliesst man nun ein Ohr, so hört man die Stimmgabel in diesem Ohre sofort wieder klingen und wenn sie hier verklungen ist, hört man sie auch nicht mehr, wenn man sie sofort vor das andere Ohr (von gleicher Hörschärfe) bringt. Es geht hieraus hervor, dass die Leitung des Schalles von dem Knochen auf das innere Ohr der reinen Luftleitung zwar für gewöhnlich nicht überlegen ist, dass sie es aber durch Verschluss des äusseren Gehörganges wird, und zwar nicht nur durch Schwächung der Luftleitung, sondern auch durch Stärkung der craniotympanalen Leitung. Diese Stärkung beruht wahrscheinlich darauf, dass nach Schluss des äusseren Gehörganges weniger Energie

der Schallschwingung nach aussen verloren geht. Dass ein solcher Energieverlust bei offenem Ohre stattfinden kann, geht daraus hervor, dass ein nur dem einen Ohre durch reine Luftleitung zugeführter Schall durch Auscultation am anderen offenen Gehörgang wahrgenommen werden kann. Aus dem Zusammenhange dieser Thatsachen kann man den praktisch wichtigen Schluss ziehen, wie schwer es ist, bei Prüfungen eines erkrankten Ohres die Betheiligung des anderen Ohres auszuschliessen. Ist auf der erkrankten Seite das Trommelfell und die Luftleitung bis zu demselben normal, so werden die Schwingungen dieses Trommelfelles durch craniotympanale Leitung dem anderen Ohre mitgetheilt und indem man dort den äusseren Gehörgang verschliesst, um die reine Luftleitung zu demselben aufzuheben, verbessert man die Bedingungen für die craniotympanale Uebertragung.

Das **Trommelfell** verdankt seine eigenthümliche Form den eingewebten elastischen Elementen, denn man kann den Hammer ganz aus dem Trommelfelle lösen, ohne dass dieses seine Gestalt ändert (34). Bei ihrer Isolirung strecken sich die Radiärfasern und kräuseln sich die Ringfasern. Erstere sind also steif und besitzen Biegungselasticität, wie Fischbeinstäbchen; letztere sind dehnbar und ihre Elasticität ist derjenigen von Kautschukfäden zu vergleichen. Die Form des Trommelfelles ist die eines Kegels, dessen Mantelfläche gegen die Kegelachse convex ist. Die Radiärfasern sind länger als der Radius der, ungefähr kreisförmigen, Knochenrinne für das Trommelfell. Denkt man sich feine Fischbeinstäbchen von der Länge dieser Fasern einerseits in die Knochenrinne eingestemmt, andererseits mit ihren nach der Paukenhöhle gerichteten Enden untereinander verbunden, so erhält man einen nach innen vorspringenden Kegel mit gestreckter Mantelfläche. Denkt man sich nun um die Stäbe Kautschukringe gelegt, deren jeder einen kleineren Radius hat als der Kegelschnitt in der Höhe seiner Anlagerung, so muss (wenn die Ringe gegen das Abgleiten gesichert sind) die Mantelfläche des Kegels gegen die Kegelachse convex werden; die Stäbchen werden hierbei durch Biegung aus ihrer elastischen Gleichgewichtsfigur gebracht und die Ringe bleiben über ihre natürliche Länge gedehnt. Während jeder Verdichtungsphase der Luft im äusseren Gehörgange muss das Trommelfell nach innen Raum geben. Dies kann nur geschehen, indem sich die Stäbchen strecken. Die bei Biegung derselben wachgerufene elastische Kraft kommt also der Bewegung zu gute und der hierdurch unterstützte Luftdruck hat nur die Dehnungselasticität der Ringe zu überwinden. Das Umgekehrte gilt während jeder Verdünnungsphase der Luft am äusseren Gehörgange. Das Trommelfell muss also allen Druckänderungen der Luft leichter und gleichmässiger folgen, als es eine irgendwie gespannte Membran thun könnte, deren Radiärfasern ebenso wie die Ringfasern Dehnungselasticität besässen. War das Trommelfell durch einmaligen Stoss nach innen ab-

gelenkt, so erfolgt das Rückschwingen durch Zusammenziehung der gedehnt gewesenen Ringfasern, während die Radiärfasern wieder gebogen werden müssen und durch den elastischen Widerstand, welchen sie ihrer Biegung entgegensetzen, die Schwingung hemmen. Durch diese sehr vollkommene Art der Dämpfung ist das Trommelfell zu Eigenschwingungen wenig befähigt. An der Vereinigungsstelle der Radiärfasern ist die Spitze des Hammergriffes in das Trommelfell eingewebt; bei ihrer Streckung drücken und bei ihrer Biegung ziehen also die Radiärfasern an der Spitze des Hammergriffes und der überall vertical zur Trommelfellfläche einwirkende Luftdruck muss in seiner Wirkung auf die Spitze des Hammergriffes concentrirt werden. Die Volumzunahme des Kegelraumes erfolgt durch Streckung der Mantelfläche und Verlängerung der Kegelachse. Die letztere Grösse stellt den Werth dar, um welchen die Spitze des Hammergriffes nach innen bewegt wird. Bei verhältnissmässig grosser Volumänderung, wie sie die Schallschwingung der Luft im Gehörgang begleitet, ist diese Bewegung also klein, erfolgt aber mit erheblicher Kraft. Auf eine Fläche von der Grösse der Trommelfellfläche des Hammergriffes würde die nach der Verdichtung sich wieder ausdehnende Luft nur mit kleiner Kraft drücken. Mit der gleichen, auf die Flächeneinheit bezogenen Kraft, wie hier, drückt die Luft aber auch auf die ganze übrige Trommelfellfläche und dieser überall zur Mantelfläche des Kegels vertical gerichtete Druck wird auf Streckung der Radiärfasern, mittelbar also auf Einwärtsbewegung der Hammergriffspitze verwendet.

Wenn auch am todten Ohre in der Form und in den Spannungsverhältnissen des Trommelfelles nichts Merkliches durch Ablösung des Hammergriffes geändert wird, so ist doch zu erwarten, dass der Hammer im Leben einen beständigen Einfluss des Musculus tensor tympani auf das Trommelfell überträgt. Sehen wir von einer kleinen Drehung ab, welche dieser Muskel dem Hammer um die Längsachse des Griffes zu ertheilen strebt, so besteht seine Wirkung darin, die Spitze des Griffes durch Drehung von Hammer und Amboss um das Achsenband nach innen zu ziehen. Wegen der Verbindung des Hammergriffes mit dem Trommelfell wirkt dieser Zug auf Streckung der Radiärfasern des letzteren und in Folge dessen auch auf Spannung der Ringfasern. Wegen der letzteren Wirkung trägt der Muskel seinen Namen mit Recht. Der auf Streckung der Radiärfasern gerichtete Muskelzug fällt in seiner Wirkung zusammen mit der Streckung dieser Fasern durch ihre eigene Biegungselasticität. Je weniger Steifigkeit man letzteren glaubt zutrauen zu dürfen, je weniger man also erwartet, dass sie durch Druck auf den Hammergriff den einwärts gerichteten Luftdruck zu unterstützen, durch Widerstand gegen ihre Biegung das Nachschwingen zu dämpfen im Stande sind, um so mehr muss man diese Unterstützung resp. Dämpfung von dem Muskelzuge erwarten. In der vorstehenden Darstellung wird wesentlich Nichts

geändert, mag man nun mehr der elastischen Kraft der Radiärfasern oder mehr dem Muskelzuge zuschreiben. In Wirklichkeit unterstützen sich wahrscheinlich Beide in verschiedenem Verhältnisse bei verschiedenen Individuen oder auch bei demselben Individuum unter verschiedenen Ernährungsverhältnissen.

Der Annahme eines beständig während des Lebens vorhandenen — nur der Intensität nach langsamem Wechsel unterworfenen — Tonus des Tensor tympani scheint sich ein gewichtiges Bedenken entgegenzustellen. Die meisten Menschen finden, wenn sie darauf zu achten gelernt haben, dass eine kräftige willkürliche Innervation ihrer Masseteren oder ihrer Schluckmuskeln mit einem eigenthümlichen Geräusche verbunden ist, welches sich als Muskelgeräusch kennzeichnet und auf eine Mitbewegung des Tensor tympani bezogen werden muss. Man kann es auch lernen, dieses Muskelgeräusch willkürlich, ohne dass gleichzeitig ein anderer Muskel innervirt wird, hervorzurufen, so dass man es selber hört oder ein anderer das Ohr auscultirender Beobachter. Der Ausschlag eines mit dem Ohre verbundenen Manometerchens zeigt gleichzeitig eine Einwärtsbewegung des Trommelfelles an, es handelt sich also höchst wahrscheinlich um eine willkürliche isolirte Zusammenziehung des Tensor tympani. Bei mässiger Innervationsintensität hört man dann während der ganzen Dauer der Willensintention nur einen tiefen dumpfen Ton, wie man ihn bei Auscultation über einem beliebigen willkürlich gespannten Körpermuskel wahrnehmen kann. Bei starkem und plötzlichem Willensimpuls mischt sich ein hohes klirrendes Geräusch bei, welches zu Beginn des starken Tetanus am lautesten ist, aber auch während der ganzen Dauer desselben anhält; den plötzlichen Beginn, sowie auch das plötzliche Nachlassen des Tetanus begleitet ein trockenes tiefes Reibegeräusch. Das Klirren rührt wahrscheinlich von unregelmässigen Bewegungen der Gehörknöchelchen her, das Reibegeräusch von der Reibung des Muskels und der Sehne an der Wand des Knochencanals und an dem Processus cochlearis bei der Zusammenziehung und Wiederausdehnung des Muskels. Hat man einige Uebung in der willkürlichen isolirten Innervation des Tensor tympani erlangt, so kann man die Intensität fein abstufen, aber stets hört man, auch bei der schwächsten Innervation den Muskelton, der dann allerdings sehr schwach, aber immer noch deutlich ist. Es kann also kaum bezweifelt werden, dass mit dem Tetanus des Tensor tympani eine entotische Wahrnehmung eng verknüpft ist. Da man von einer solchen für gewöhnlich nichts merkt, so könnte man sich zu dem Schlusse verleiten lassen, dass dieser Muskel für gewöhnlich keinen Tonus besässe. Dieser Schluss wäre übereilt, denn entweder könnte die Intensität eines etwa vorhandenen tetanischen Tonus zu gering sein, um das Gehör zu erregen, oder es könnte stark tonische Zustände quergestreifter Muskeln nicht tetanischer Natur geben und der Tensor tym-

pani könnte in einem solchen Zustand verharren, oder es könnte ein kräftiger tetanischer Tonus bestehen, welcher gehört werden würde, wenn er nicht fortwährend in merklich gleicher Intensität anhielte, das heisst: wir könnten den entotischen Muskelton überhören, wie wir die Schatten der Retinalgefässe und wie wir den blinden Fleck übersehen. In Versuchen an Hunden und Katzen mit eröffnetem Mittelohre beobachtete HENSEN (35), dass eine lange Nadel, welche in den — bei diesen Thieren nicht von einem Knochen umschlossenen — Tensor tympani eingestochen war, bei jedem Toneinsatz einen Ausschlag machte. Ein Tetanus konnte auf diese Weise nicht erzeugt werden. Beim Anhalten eines Tones ging die Nadel in die Anfangsstellung zurück, kam hier zur Ruhe, zeigte dann aber sogleich Zuckungen an, sobald neue Geräusche hinzutraten. Die Zeit, welche zwischen Toneinsatz und Zuckung verging, wurde gemessen und sie erwies sich so lang, dass die Vermuthung berechtigt ist, es handele sich um einen Reflexvorgang. Eine klare Vorstellung davon, wie eine einmalige, beim Beginn des Geräusches oder Tones eintretende Erschütterung dem Gehöre zu Gute kommen soll, ist schwer zu gewinnen.

Der Luftraum der **Paukenhöhle** communicirt für gewöhnlich gar nicht oder nur sehr unvollkommen mit der äusseren Luft. Das Trommelfell würde durch Schall sehr wenig in Bewegung gesetzt werden, wenn die Schallwellen in annähernd gleicher Intensität (und ohne ganz bestimmte Phasenverschiebung) beide Seiten desselben träfen. Wegen des Abschlusses der Paukenhöhle wird die Luft in derselben bei jeder Einwärtsbewegung des Trommelfelles verdichtet. Diese Verdichtung könnte der Bewegung ein erhebliches Hinderniss bereiten, wenn der Luftraum der Paukenhöhle zu klein wäre. Zur Vergrösserung dieses Luftraumes tragen die Zellen des Warzenfortsatzes bei, deren Theilung durch Knochenlamellen das Entstehen von Eigentönen des Luftraumes vermindert. Die Möglichkeit der Communication der Luft der Paukenhöhle mit der äusseren Luft ist durch die Ohrtrompete gegeben. Letztere ist bei dem Uebergange des knorpelig-membranösen zu dem knöchernen Theile, in dem Isthmus tubae, am engsten und hier liegen die Flächen der den knorpelig-membranösen Theil auskleidenden Schleimhaut für gewöhnlich in leichter Berührung aneinander. Die Berührung ist lose genug, um ohne besondere, die Tube eröffnende Muskelaction Luftdurchtritt behufs Druckausgleiches zu gestatten und zwar tritt Luft leichter aus der Paukenhöhle in den Rachen als umgekehrt. Bei jedem Schlingacte wird der Tubencanal einmal für kurze Zeit durch Abheben der häutigen Tuba von dem Tubenknorpel klaffend geöffnet. Es geschieht dies durch den Musc. spheno-salpingo-staphylinus, der zugleich ein Spanner des weichen Gaumens (Tensor veli) ist und zwar während des eigentlichen Hinunterschlingens, zu einer Zeit, wo die Communication des Rachens mit der Nase wieder frei geworden ist. In dem vorauf-

gehenden Theile des Schlingactes, während dessen der Schluck oder der Bissen, bei Verschluss der Nase gegen den Rachen, in den letzteren durch die Zunge hineingepresst wird, bewirkt der Musc. petro-salpingo-staphylinus gleichzeitig mit der Hebung des Gaumensegels einen festen Verschluss der Rachenmündung der Tuba. Zum Schutze gegen das Eindringen schädlicher Stoffe von dem Rachen in die Paukenhöhle dient die Auskleidung des Tubencanals mit Flimmerepithel, dessen Wimpern in der Richtung nach dem Rachen zu schlagen.

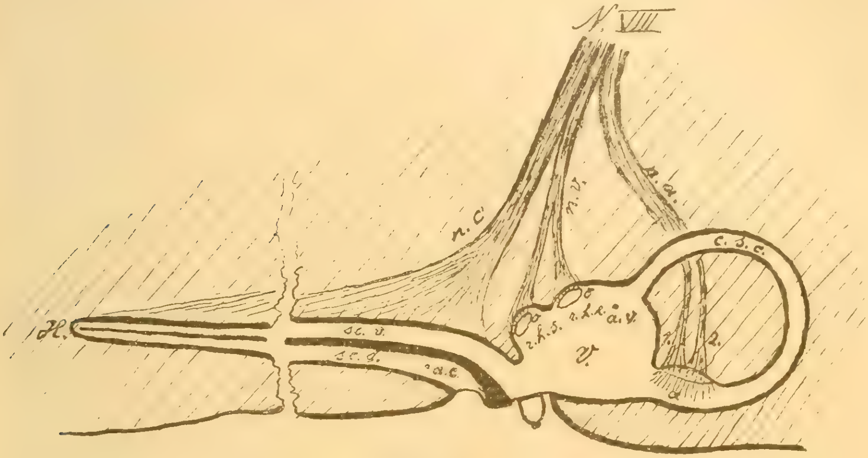


Fig. 5.

Schematische Darstellung des Ohrlabyrinthes.

N. VIII. Achter Hirnnerv. *n. c.* Nervus cochlearis. *n. v.* Nervus vestibularis. *n. a.* Nervus ampullaris, 1. 2. mit antagonistischer specifischer Energie ausgestattete Theile des letzteren. *sc. v.* Scala vestibuli. *sc. t.* Scala tympani. *H.* Helicotrema. *a. c.* Aquaeductus cochleae. *a. v.* Aquaeductus vestibuli. *o.* Otolithen. *r. h. s.* Recessus hemisphaericus. *r. h. e.* Recessus hemielipticus. *V.* Vestibulum. *c. s. c.* Canalis semicircularis. *a.* Ampulle.

Allen genaueren Betrachtungen über die **Vorgänge im inneren Ohre** muss die Bemerkung vorausgeschickt werden, dass das Ohrlabyrinth ein Höhlensystem darstellt, welches mit incompressibler Flüssigkeit gefüllt ist und dessen Wände nur an zwei Stellen, an den sogenannten Fenstern, als nachgiebig zu betrachten sind. Schallwellen werden der Labyrinthflüssigkeit durch Leitung von der ganzen Wand mitgetheilt werden können, sowohl durch Vermittelung der Kopfknochen, als auch durch Vermittelung der Trommelhöhlenluft und der Trommelhöhlenwand des Vorhofes. Diese Schallwellen, welche auf periodischer Verdichtung und Verdünnung der Substanz beruhen, werden im Labyrinthwasser, wegen der geringen Zusammendrückbarkeit dieser Flüssigkeit selbst und der umgebenden festen Wände mit nur sehr kleinen molecularen Bewegungen verbunden sein; ebenso klein bleiben die Bewegungen membranöser oder stäbchenförmiger Gebilde, welche das Labyrinthwasser durchziehen oder in dasselbe hineinragen, es sei denn, dass sie elastisch wären und dass ihrer eigenen

Schwingungszahl eine Componente der durch das Labyrinthwasser geleiteten Klangmasse entspräche; in diesem Falle wird es durch Resonanz zu einer localen Bewegung solcher Gebilde im Labyrinthwasser kommen können, welche stärker ist als diejenige der Moleküle dieser Flüssigkeit selbst. Von dieser Art der Schallbewegung muss man eine andere Bewegung unterscheiden, welche einem Theile des Labyrinthwassers mitgetheilt wird, wenn die Schallwellen der äusseren Luft mit verschiedener Intensität auf beide Fenstermembranen übertragen werden. Es ist dieses der gewöhnliche Fall der Schallübertragung durch die Gehörknöchelchen. Jede Verdichtungswelle der äusseren Luft, welche das Ohr trifft, wirkt zwar gleichzeitig und in gleichem Sinne auf beide Fenstermembranen: auf diejenige des runden Fensters durch Vermittelung der Paukenhöhlenluft, auf diejenige des ovalen Fensters durch Vermittelung der Gehörknöchelchen. Das Trommelfell in seiner normalen Verbindung mit den Gehörknöchelchen und durch diese mit der Membran des ovalen Fensters verstärkt die Wirkung auf das letztere und schwächt die Wirkung auf die Paukenhöhlenluft und auf die Membran des runden Fensters. Beide Fenstermembranen erhalten also gleichzeitig einen Druck nach innen, die Membran des ovalen Fensters aber einen stärkeren; in Folge dessen muss die letztere Membran nach innen, die Andere nach aussen vorgebuchtet werden, unter entsprechender Verschiebung einer zwischen beiden Membranen gelegenen Säule von Labyrinthflüssigkeit. Diese Bewegung hat für alle auf den Drucklinien zwischen beiden Membranen gelegenen Flüssigkeitsmoleküle einen Umfang, welcher nicht durch die Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeit und ihrer Wandungen beschränkt ist, wie der Umfang der Schallschwingungen, welche von den festen Wänden oder von den *gleichmässig* getroffenen Fenstermembranen zugeleitet werden. Es handelt sich vielmehr um eine Bewegung, welche als ein — nur zeitlich sehr beschränktes — Strömen von Flüssigkeit in einem engen Rohr zu betrachten ist. Der Bewegungsumfang oder die Schwingungsamplitude des Steigbügels ist freilich kleiner als die Amplitude des Hammergriffs und diese ist kleiner als die Amplitude der Lufttheilchen im äusseren Gehörgang. Die Amplitude einer gewöhnlichen Schallschwingung in Wasser verhält sich aber zu derjenigen der Schallschwingung in Luft, wie die Zusammendrückbarkeit des Wassers zu derjenigen der Luft und in weit schwächerem Verhältniss wird die Amplitude der Schwingung bei ihrer Uebertragung von der Luft im äusseren Gehörgang auf den Steigbügel und auf die zugleich mit diesem schwingende Flüssigkeitssäule des Labyrinthwassers verkleinert.

Die **Labyrinthflüssigkeit** wird wesentlich nur auf solchen Stromlinien in Bewegung gerathen können, welche senkrecht auf nachgiebigen Theilen der Labyrinthwand stehen. Als die einzigen nachgiebigen Theile der Wand haben wir die Fenstermembranen bezeichnet. Ganz allgemein be-

trachtet, trifft dies allerdings nicht zu; in dem Vorhofe könnten noch Berücksichtigung verlangen die Einmündungsstelle des Aquaeductus vestibuli und die Stellen, wo Schleimhautgefässe, namentlich Schleimhautvenen die Knochenwand durchsetzen. Bei einer länger dauernden Druckerhöhung im Vorhof wird es behufs einer Druckausgleichung in der That zu einem Abströmen von Flüssigkeit aus dem Vorhofe — von Blut durch die Venen, von Endolymphe durch den Aquaeductus vestibuli — kommen. Hierbei handelt es sich aber um eine sehr geringe Stromgeschwindigkeit, während, wenn ein erheblicher Bruchtheil der durch die Steigbügelplatte in Bewegung gesetzten Flüssigkeit in den genannten Canälen hin- und herschwingen sollte, die Geschwindigkeit der Bewegung wegen der Enge der Canäle eine sehr grosse sein müsste. Zu einer solchen Geschwindigkeit kann es wegen der starken Reibung in den engen Canälen nicht kommen, da andere Wege mit weit geringerer Reibung der Flüssigkeitsbewegung zu Gebote stehen. Die Bewegung der Steigbügelplatte kann also die Labyrinthflüssigkeit in dem Vorhofe mit seinen Recessus und in den Bogengängen mit den Ampullen nicht in Strömung versetzen, die Stromlinien müssen vielmehr von dem ovalen Fenster durch die Schnecke zum runden Fenster gehen. Wäre die Lamina spiralis durchweg fest, so wäre auch die Bahn für die Stromlinien in der Schnecke eine ein für allemal gegebene: durch die Scala vestibuli zu dem Helicotrema und von da durch die Scala tympani zum runden Fenster. Nun ist aber ein Theil der Scheidewand zwischen den beiden Treppengängen der Schnecke durch die bewegliche Basilarmembran gebildet und die Stromlinien zwischen ovalem und rundem Fenster werden jedesmal dort vorzugsweise diese Membran schneiden, wo sie der Flüssigkeitsbewegung den geringsten Widerstand bietet. Dies wird dort stattfinden, wo diejenigen elastischen Querfasern in der Membran vorhanden sind, deren Schwingungszahl am genauesten übereinstimmt mit der Frequenz der Schwingungen, welche in dem gegebenen Falle der Steigbügel ausführt. Sind dies Sinusschwingungen, so werden die Stromlinien nur an einer beschränkten Stelle die Basilarmembran schneiden und zwar bei tiefen Tönen näher der Spitze, bei hohen Tönen näher der Basis der Schnecke; sind es zusammengesetzte Schwingungen, so werden Stromlinien an so vielen Stellen die Basalmembran durchsetzen, wie einfache Schwingungen in der zu Gehör kommenden Klangmasse vorhanden sind.

Die grösste Hörschärfe und die beste Unterscheidungsfähigkeit für Töne verschiedener Höhe besteht zweifellos bei normaler Schallzuleitung durch die **Gehörknöchelchen**, doch ist selbst bei Verlust oder Immobilisirung der Gehörknöchelchen der Ausfall an Leistungen des Ohres kein so bedeutender, dass man die zuletzt beschriebene Art von Schwingungserregungen in der Basilarmembran als die einzig mögliche in Betracht ziehen dürfte. Immerhin hat sie wesentlichen Antheil an dem Optimum

der Bedingungen für das Hören und da wir bei ihr Bewegungen in den Recessus des Vorhofes ausschliessen konnten, so werden wir berechtigt sein, den Nervenendigungen im Vorhofe und in den Ampullen eine Betheiligung beim Hören abzusprechen. Als Grundbedingungen für das Hin- und Herschwingen von Flüssigkeit zwischen dem ovalen und runden Fenster haben wir erkannt, dass die Membranen beider Fenster beweglich seien und dass sie in ungleicher Stärke von Schallschwingungen getroffen werden. Erstere Bedingung ist nicht erfüllt bei Ankylose des Steigbügels oder bei sonstiger Immobilisirung der Gehörknöchelchen, beziehungsweise des Trommelfelles, letztere nicht bei Verlust von Gehörknöchelchen oder erheblichem Trommelfelldefect. Findet die Schallleitung zwischen der Luft im äusseren Gehörgang und den Fenstermembranen wesentlich nur durch Vermittelung der Luft in der Paukenhöhle statt, so stehen beide Membranen in jedem Momente unter gleichen Bedingungen des Druckes; die eine kann sich nicht vorwölben während die andere eingebuchtet wird und Stromlinien in der Schnecke mit Bevorzugung bald dieser bald jener Stelle der Basilarmembran können nicht entstehen. Man hat für diesen Fall wohl an Ausweichen von Perilymphe durch den Aquaeductus cochleae gedacht, doch sind hiergegen dieselben Bedenken zu erheben wie sie oben bezüglich des Hin- und Herschwingens von Flüssigkeit im Aquaeductus vestibuli ausgesprochen wurden. Wenn also unter den angeführten pathologischen Bedingungen Sprachlaute verstanden und Stimmgabeltöne in ihrer Höhe erkannt werden, so muss das hierzu erforderliche selective Mitschwingen einzelner Theile der Basilarmembran durch gewöhnliche Schallwellen, welche das Labyrinthwasser durchsetzen, erzeugt werden; dass dies möglich ist, haben wir schon oben angedeutet, dass es auch thatsächlich geschieht, müssen wir voraussetzen, da wir ohne die Annahme eines selectiven Mitschwingens der Basilarmembran — bei dem gegenwärtigen Stande unserer sonstigen Kenntnisse — auf ein Verständniss des Unterscheidungsvermögens für Tonhöhen überhaupt verzichten müssten. In diesem Gedankengange liegt auch die eigentliche Nöthigung zu der Annahme, dass jeder einzelne Theil der Basilarmembran genau für den Ton abgestimmt sei, dessen Wahrnehmung er vermittelt. Diese Annahme stösst in der That auf Schwierigkeiten, denn so befriedigend die Erkenntniss zu sein scheint, dass die elastischen Elemente der Basilarmembran von der Basis der Schnecke bis zur Spitze erheblich an Länge zunehmen und dass sie in dieser Längenzunahme eine Bedingung für die Abstimmung auf immer tiefere Töne enthalten, so schwer bleibt es doch, sich vorzustellen, dass Fasern von so geringer absoluter Länge, wie wir sie an der Schneckenspitze finden, auf den tiefsten wahrnehmbaren Ton von 32 oder auch 64 Schwingungen in der Secunde abgestimmt sein sollten. Diese Schwierigkeit wird etwas verringert, aber nicht aufgehoben durch Berück-

sichtigung dessen, dass die Basilarmembran durch Epithelien belastet ist und dass sie ihre Schwingungen in Wasser auszuführen hat, Umstände, welche allerdings die Frequenz der Eigenschwingungen herabsetzen müssen. Eine Aussicht, diese Schwierigkeit ganz umgehen zu können, hätte man, wenn man für die selective Schwingungserregung in der Basilarmembran nur die Vermittelung von Stromlinien zwischen ovalem und rundem Fenster in Betracht zu ziehen brauchte. Fasst man nämlich diesen Vorgang schärfer in das Auge, so muss man Folgendes bemerken. War die Steigbügelplatte in Ruhe und beginnt sie nun bei Erregung eines einfachen, etwa tiefen Tones, mitzuschwingen, so ist die Vertheilung der Stromlinien auf die Basilarmembran nicht beim Beginne der Bewegung dieselbe wie später. Die Stromlinien vertheilen sich nach Maassgabe der Widerstände und der Widerstand auf jeder längeren Bahn zwischen ovalem und rundem Fenster ist wegen der grösseren in Bewegung zu setzenden Masse und der grösseren Reibung zunächst grösser als auf der kürzesten Bahn. Diese Bahn geht durch die Basilarmembran an der Basis der Schnecke. Hier wird also bei der ersten Einwärtsbewegung der Steigbügelplatte auch die erste Ausbuchtung nach der Scala tympani zu eintreten. In dem Maasse wie diese Ausbuchtung zunimmt, wächst auch, wegen der Elasticität der Querfasern, der Widerstand gegen weitere Ausbuchtung; der Widerstand auf den nächst längeren Stromlinien ist jetzt kleiner und so muss es zu einer Art Schlauchwelle kommen, welche sich bei der ersten Einwärtsbewegung der Steigbügelplatte von der Schneckenbasis aus über die Basilarmembran ausbreitet. Da die elastischen Querelemente der Membran eine sehr kleine Schwingungsdauer haben und da sie in der Längsrichtung der Membran nur sehr lose zusammenhängen, so wird die Länge der Welle nur einen kleinen Bruchtheil der Länge des Treppenganges einzunehmen brauchen und sie wird dann auch bei ihrem Fortschreiten an Amplitude zunehmen, so lange die Steigbügelplatte in der ersten Einwärtsbewegung fortfährt. Dort wo das Maximum dieser Welle angelangt ist, in dem Momente der Umkehr der ersten Steigbügelbewegung, dort wird die Basilarmembran der Rückschwingung des Steigbügels am willigsten folgen und dort wird, solange der Steigbügel in derselben Frequenz weiterschwingt, die Dichte der Stromlinien eine maximale bleiben, auch wenn die elastischen Querfasern der Basilarmembran hier nicht gleichgestimmt sind. Dieser Gedankengang ist aber, wie gesagt, nur auf den Fall der bevorzugten Schallübertragung auf eine der Fenstermembranen bei voller Beweglichkeit der anderen anwendbar und, wenn Tonhöhen noch richtig unterschieden werden können, bei Unnachgiebigkeit einer der Membranen oder bei gleichmässiger Schallzuleitung zu beiden, so ist die Annahme der Abstimmung von Theilen der Basilarmembran auf diese Töne selbst nicht zu umgehen.

Handelt es sich nicht um das Unterscheiden und richtige Erkennen von Tonhöhen, sondern begnügt man sich mit der Feststellung, dass von Patienten Stimmgabeln in der Luft oder beim Aufsetzen auf den Kopf überhaupt gehört werden, hohe vielleicht auch mit anderer Intensität und anderer Nüancirung wie tiefe, so muss man sich darüber klar sein, dass es zu einem solchen „Hören" einer schwingungsfähigen Basilarmembran mit Corti'schem Organe überhaupt nicht bedarf. Der Nervus acusticus besitzt bei tauben Menschen oder bei Thieren, welche durch Zerstörungen peripher vom Acusticusstamm taub gemacht worden sind, oft eine erhöhte Erregbarkeit, wie die Prüfung mit dem elektrischen Strom ergiebt, und ein solcher Nerv kann auch, der Norm entgegen, in dem Verlaufe seiner Fasern durch Schallwellen eines Knochens, in dessen Substanz er eingebettet liegt, erregt werden. Es handelt sich um einen Vorgang analog dem mechanischen Tetanus Heidenhain's. Das Intensitätsverhältniss, in welchem die einzelnen Nervenfasern hierbei getroffen werden, hat mit den eigenthümlichen reizaufnehmenden Einrichtungen an den peripherischen Endigungen dieser Fasern nichts mehr zu thun, es hängt nur noch von den Beziehungen der Nervenfasern zur Wand des Knochencanals ab. Wenn eine Stimmgabel *c* die Schallwellen erzeugt, so werden nicht ausschliesslich oder vorzugsweise Nervenfasern erregt, deren specifische Energie das Hören des Tones *c* ist, sondern mehr oder weniger alle Fasern des Hörnerven; die Wahrnehmung kann also nur in der eines unbestimmten Geräusches bestehen. Wesentlich gilt dasselbe, wenn es sich um eine Stimmgabel *c'* handelt, doch brauchen darum in beiden Fällen die wahrgenommenen Geräusche nicht identisch zu sein, selbst dann nicht, wenn beide Stimmgabeln mit gleicher Intensität schwingen. Die Zuleitung der Schallwellen von dem Knochen auf den Nerven kann bei verschiedener Schwingungsfrequenz eine verschieden gute sein und diese Verschiedenheit braucht sich auch auf die Nervenfasern verschieden gelagerter Faserbündel nicht in gleicher Weise zu äussern, sodass eine Verschiedenheit der Gehörswahrnehmung sowohl in Bezug auf die Intensität als auch in Bezug auf den Charakter in beiden Fällen möglich ist. Die Intensität hängt ab von der Summe der Erregungsgrösse aller Hörfasern und der Charakter von dem Verhältniss, in welchem sich die Erregung auf die Fasern verschiedener Bündel vertheilt. Wenn also ein Mensch, nachdem er taub geworden war, bei oft wiederholten Hörprüfungen wieder gelernt hatte, eine hohe Stimmgabel von einer tiefen durch das Gehör zu unterscheiden, und man findet dann bei der Section eine vollkommene Verödung beider Schnecken, so darf man aus solchen und ähnlichen Erfahrungen keine Schlüsse gegen die normale Tondifferenzirung durch das Corti'sche Organ herleiten. Aus demselben Grunde können wir aber auch durch das Thierexperiment so wenig über den feineren Mechanismus des menschlichen Hörens lernen. Wenn Hunde,

wie in den Experimenten BAGINSKY's (52), nach Verletzungen, welche mehr die Spitze der Schnecke trafen, gleichgiltig gegen tiefe Töne waren, auf hohe Töne dagegen reagirten und bei Verletzungen an der Schneckenbasis sich umgekehrt verhielten, so ist die Annahme erlaubt, dass alle diese Thiere nur noch durch Uebertragung der Schallwellen von dem Knochen auf die Nervenfasern hörten und dass nach der ersten Operationsart Wellen hoher Frequenz, nach der zweiten dagegen Wellen kleiner Frequenz besser vom Knochen auf den erhaltenen Rest der Nervenfasern übertragen werden. Wir wissen nichts darüber und können der Natur der Sache nach kaum etwas darüber erfahren, ob Hunde ersterer Art, wenn sie auf hohe Töne reagiren, auch nur hohe Töne, und zwar als solche hören.

Wenn sich auch auf Grund der histologischen Daten eine physikalisch verständliche Vorstellung davon hat gewinnen lassen, wie es möglich ist, dass ein bestimmter Ton (etwa *c*) jedesmal eine bestimmte Nervenfaser des Hörnerven ausschliesslich oder vorwiegend in Erregung versetzt, so entzieht es sich doch gänzlich unserem Verständniss, warum sich mit der Erregung dieser Nervenfaser nun gerade derjenige Zustand unseres Bewusstseins verknüpft, welchen wir das Hören des Tones *c* nennen. In der Terminologie der Lehre von den specifischen Sinnesenergien könnte man sagen: es ist verständlich wie Sinusschwingungen mit der Schwingungsdauer von $^1/_{128}$'' den adäquaten Reiz für den peripherischen Endapparat einer bestimmten Nervenfaser abgeben können; es ist nicht verständlich, weshalb die specifische Energie dieser Nervenfaser oder ihres centralen Endapparates das Hören des Tones *c* ist. Als centralen Endapparat einer solchen Nervenfaser haben wir eine Nervenzelle in der Rinde des Schläfenlappens anzunehmen. Von dieser Zelle werden Associationsfasern zu anderen Rindenzellen gehen, unter anderen auch zu solchen der Sehsphäre im Hinterhauptslappen, so dass es verständlich ist, wie ein bestimmter optischer Eindruck, wie zum Beispiel der des Tonzeichens für *c* associatorisch mit dem betreffenden Gehörseindruck verknüpft wird. Solche durch Association gewonnenen Attribute anderer Sinne für den Ton *c* tragen sicher zur Schärfe seiner Auffassung bei, lassen die besondere Eigenart der Empfindung des Tones *c* aber unerklärt. Immerhin ist es von grossem Werthe für uns zu wissen, dass die Fähigkeit zu hören, das Gehörte zu verstehen und von dem Verständnisse Kunde zu geben, an die Intactheit des Schläfenlappens und seiner Verbindungen durch den hinteren Vierhügel mit dem Schneckennerven einerseits, sowie seiner Associationsbahnen zu anderen Hirnrindenpartien andererseits gebunden ist. Bei Läsionen auf dem Wege vom Schneckennerven bis zur Rinde des Schläfenlappens kann partielle oder totale Taubheit eintreten. Diese Hörbahnen sollen total gekreuzt verlaufen, so dass bei Läsion eines Schläfenlappens nur auf

dem Ohr der anderen Seite Hörstörungen zu erwarten wären. Bei Läsion von Associationsbahnen zwischen Schläfenlappen und motorischem Sprachcentrum in der dritten linken Stirnwindung, kann die Fähigkeit verloren sein, Gehörtes nachzusprechen, bei solchen zwischen Schläfenlappen und Occipitallappen die Fähigkeit, laut zu lesen und dergleichen mehr. Abgesehen von grob anatomischen Läsionen ist das rein nervöse Substrat der Hörfunction in seiner Erregbarkeit Schwächungen oder auch Steigerungen unterworfen, welche in der Pathologie gewiss eine beträchtliche Rolle spielen und welche sich schon in der physiologischen Breite des Geschehens angedeutet finden. Das Wichtigste und am besten Constatirte des Hierhergehörigen ist Folgendes. Bei andauerndem Lauschen auf eine in genügender Entfernung vom Ohre tickende Uhr hört man das Geräusch in ziemlich regelmässigem Rhythmus ab- und anschwellen, ja wohl auch verschwinden und wieder auftauchen. Die Erregbarkeit des Hörnerven und seiner centralen Verknüpfungen ist also ganz normaler Weise periodischen Schwankungen spontan unterworfen, wie übrigens Analoges auch für andere Sinne constatirt ist. Nähert man eine schwach tickende Uhr einem normalen Ohre, merkt sich genau die Entfernung, in welcher das Ticken wahrnehmbar wurde und entfernt dann die Uhr wieder allmählich aus dem Bereiche der deutlichen Wahrnehmung hinaus, so zeigt sich die Entfernung, bei welcher die Wahrnehmung aufhört, grösser als diejenige, bei welcher sie begann. Hieraus hat man auf eine Steigerung der Erregbarkeit während der vorhergehenden Erregung geschlossen. Dass eine solche Erregbarkeitssteigerung auch durch Schalleindrücke, welche zunächst den Schwellenwerth des Reizes noch nicht überschritten haben, eintreten könne, schliesst man daraus, dass bei Gehörseindrücken in der Nähe des Schwellenwerthes eine Zeit des Anklingens zu beobachten ist. Starke Gehörseindrücke können einen verschiedenen Einfluss auf die Erregbarkeit haben. Hat man einen Ton in constanter Höhe und constanter grosser Intensität auf die Ohren einwirken lassen, so kann man eine bald vorübergehende Ermüdung gegenüber dieser Tonhöhe nachweisen, welche sich auf andere Töne nicht erstreckt. Umgekehrt kann während der Dauer eines kräftigen Schalleindruckes die Hörfähigkeit für andersartigen Schall gesteigert sein. Das auffallendste Beispiel hierfür ist bei pathologischen Zuständen als Hyperakusis Willisii bekannt und besteht darin, dass bei Schwerhörigen irgend ein akustischer Reiz, der sonst nur schwach oder gar nicht zur Wahrnehmung gelangt, bei gleichzeitiger Einwirkung einer, je nach dem Grade der Schwerhörigkeit verschieden starken Schallquelle eine mitunter sehr bedeutende Gehörserregung auslöst. Aehnliches soll sich aber auch an Normalhörigen nachweisen lassen, bei denen dann aber der zur Steigerung der Erregbarkeit bestimmte Schall von geringerer Intensität zu wählen ist, da er sonst den zur Prüfung der Erregbarkeit benutzten

schwächeren Schall ganz übertönt. Wie sehr es hierbei auf die richtige Wahl der Intensitäten ankommt, geht aus der Beobachtung hervor, dass ein normales Ohr, welches durch ein Geräusch eine Beeinträchtigung seiner Hörfähigkeit für schwächere Schalleinwirkungen erleidet, durch dasselbe Geräusch eine Hörbesserung erfahren kann, wenn man durch Tamponirung des Ohres den allzu starken Gehörseindruck abdämpft (42—44).

Die **bilateral-symmetrische** Anlage des Gehörapparates ist in mehrfacher Beziehung von grossem Werth. Sie giebt ein Mittel an die Hand, um die Richtung einigermaassen zu beurtheilen, aus welcher ein Schall zu uns dringt. Die Schallquelle wird im Allgemeinen und meistens mit Recht auf derjenigen Seite unseres Körpers vermuthet, deren Ohr den stärkeren Schalleindruck erhält. Ausserdem ist aber das binotische Hören dem monotischen auch an Schärfe überlegen. Leitet man mittelst Schallröhren beiden Ohren den gleichen Ton zu und schwächt ihn bis nahe an den Schwellenwerth, so verschwindet er, wenn man nur die eine oder die andere der beiden Schallröhren verschliesst. Einen mittelstarken Ton hört man bei binotischer Zuleitung auch stärker wie bei monotischer. Auf den unschätzbaren Vortheil, in dem zweiten Ohre einen Reserveapparat bei etwaigem Verluste des anderen zu besitzen, braucht kaum hingewiesen zu werden.

§ 2. Die statische Function des Ohres.

Die vestibularen Nervenfasern endigen an den Maculae cribrosae der Recessus und an den Cristae der Ampullen in Epithelzellen, welche mit haarförmigen Fortsätzen versehen sind. Ein äusserer Vorgang wird in dem Maasse dazu geeignet sein, diese Nervenfasern zu erregen, als er im Stande ist, die Haare der zugehörigen Epithelzellen in Bewegung zu setzen. Der Schall vermag dies gar nicht oder nur unvollkommen zu thun.

In dem vorhergehenden Abschnitt sind die Gründe dafür angegeben worden, weshalb Stromlinien der, durch die Schallschwingungen des Steigbügels erzeugten Bewegungen der Labyrinthflüssigkeit nicht in die Recessus des Vorhofes und in die Bogengänge vordringen können. Der Otolithenapparat und die sogenannten „Hörhaare“ der „Cristae acusticae“ können also an dieser Bewegung keinen Antheil nehmen. Bewegt werden sie freilich wie alles Andere durch gewöhnliche Schallwellen, welche die Labyrinthflüssigkeit durchsetzen. Die hierbei stattfindenden Bewegungen sind aber sehr klein ausser an elastischen Theilen, welche auf eine der, in der Schallwelle enthaltenen Componenten abgestimmt sind. Von einer Abstimmung zu selectiver Resonanz sind aber weder an dem Otolithenapparat, noch an den Cristae acusticae Andeutungen zu sehen.

Wenn nun einerseits aus den physikalischen Bedingungen, unter denen sich die peripherischen Endigungen der Vestibularnerven befinden, gefolgert werden muss, dass der adäquate Reiz für dieselben ein anderer ist als für die Cochlearnerven, so kommt man auch andererseits durch Verfolgung der centralen Bahnen zu demselben Schlusse in Bezug auf die specifischen Energien. Die Schneckennerven, als deren adäquater Reiz sicher der Schall erkannt ist und von denen wir ebenso sicher wissen, dass ihre specifische Energie das Hören ist, stehen innerhalb des Centralnervensystems in analoger Weise, durch Vermittelung der hinteren Vierhügel, mit der Hirnrinde der Schläfenlappen in Verbindung, wie die Sehnerven durch Vermittelung der vorderen Vierhügel mit der Rinde der Hinterhauptslappen. Bewusste Sinnesfunctionen, zu deren Wesen die Association des von verschiedenen Sinnen gelieferten Vorstellungsmaterials gehört, scheinen nur durch Vermittelung der Grosshirnrinde mit seinem System von Associationsbahnen möglich zu sein. Die Vorhofsnerven aber nehmen innerhalb des Centralnervensystems ihren Verlauf zu dem Kleinhirn. Die durch Sectionsbefunde erleuchteten klinischen Erfahrungen haben irgendwelche Beziehungen des Kleinhirns zu bewussten Sinneswahrnehmungen nicht erkennen lassen, es sei denn, dass man die Schwindelerscheinungen hierher rechnen wollte; diese stehen aber in viel deutlicherer Beziehung als zu den höheren, bewussten Sinnesfunctionen zu der unbewusst reflectorisch sich vollziehenden Correction der Muskelinnervationen im Interesse des Körpergleichgewichtes. Durch äussere Kräfte und durch eigene, behufs irgendwelcher Zweckerfüllungen, ausgeführte Muskelbewegungen kann die regelrechte Unterstützung unseres Körperschwerpunktes jeden Augenblick in Frage gestellt werden, und es wäre schlecht bestellt um unsere Sicherheit, wenn wir uns zur Abwendung der hieraus erwachsenden Gefahren auf Handlungen angewiesen sähen, welche das Resultat von Ueberlegungen, auf Grund bewusst gewordener Sinnesausdrücke wären. Durch Einwirkung des Affectes würden solche Handlungen oft unzweckmässig werden, und selbst wenn die, auf diesem Wege entstehenden Muskelactionen zweckmässig combinirt wären, so würden sie, wegen der zu grossen Zeitdauer der bewussten psychischen Processe, stets zu spät eintreten, als dass sie noch nützen könnten. Wir brauchen also einen, mit maschinenmässiger Sicherheit, unterhalb der Schwelle des Bewusstseins arbeitenden Apparat. Die Function dieses statischen Apparates beruht darauf, dass jeder Stellung und Haltung unseres Körpers peripherische Sinneseindrücke in einer bestimmten Combination entsprechen, welche auf reflectorischem Wege einen zweckmässig abgestimmten Tonus von Körpermuskeln unterhalten und dass jede passive oder active Bewegung unseres Körpers oder seiner Theile mit einer Aenderung in der Combination der Sinneseindrücke verbunden ist, welche Aenderung reflectorisch zu einer, der veränderten me-

chanischen Bedingung angepassten neuen Vertheilung der Spannungen oder auch zu corrigirenden Bewegungen führt. Peripherische sensible Nervenendapparate, welche den hierbei in Betracht kommenden Eindrücken ausgesetzt sind, finden sich auf der ganzen äusseren Haut, in den Muskelsehnen und an den Gelenkenden der Knochen. Mit jeder Aenderung der Stellung, Haltung oder Lage des Körpers ändert sich die Druckvertheilung in der Haut und in den Gelenken, sowie die Spannungsvertheilung in der Haut über den Gelenken und in den Sehnen. Jeder bestehenden Vertheilung von Druck und Spannung entspricht eine bestimmte Combination von Muskelinnervationen und jede Aenderung in der Vertheilung ruft entsprechende neue Muskelsynergien wach. Wesentlich betheiligt an diesen regulatorischen Vorgängen ist das Kleinhirn, welchem hierfür jedoch nicht nur die oben genannten Sinneseindrücke zur Verfügung stehen, sondern auch gewisse, ebenfalls durch active oder passive Körperbewegungen veranlasste Bewegungsempfindungen der Netzhaut oder der Augenmuskeln. Da nun die Vestibularnerven des Ohres ebenfalls in das Kleinhirn führen, so ist auch zu erwarten, dass die auf dieser Bahn zugeleiteten Erregungen derselben Function dienen. In dieser Erwartung werden wir dadurch bestärkt, dass die mechanischen Bedingungen, welche sich im Vorhofe finden, einer mit Körperbewegungen einhergehenden Erregung der peripherischen Endigungen der Vestibularnerven sehr günstig sind, ja dass diese Bedingungen überhaupt nur unter dem genannten Gesichtspunkte verstanden werden können. Die Otolithen sind in der Labyrinthflüssigkeit so angebracht, dass die Körperbewegungen (speciell die Bewegungen des Kopfes) auf sie durch Vermittelung von Haaren der Epithelzellen an den Maculae cribrosae übertragen werden. Für die hiermit verbundenen Aenderungen des Druckes müssen diese Epithelzellen empfindlich sein, das heisst, sie werden dieselben mit Aenderungen ihres Zustandes beantworten, welche für die mit ihnen in Verbindung stehenden Nervenendigungen als Reiz wirken.

Jeder häutige Bogengang stellt einen etwa kreisförmigen, in einer Ebene gelegenen, mit Flüssigkeit gefüllten Hohlring dar, dessen Wandungen durch die Art der Anbringung im knöchernen Bogengang vor Verbiegungen geschützt werden. Dreht man einen solchen Hohlring um eine, senkrecht zu seiner Ebene, durch den Kreismittelpunkt gelegten Achse, so muss, bei Beginn der Drehbewegung, der Flüssigkeitsring im Innern gegen die Wand zurückbleiben, er besitzt Trägheit der Masse und wird nur durch die Reibung der Wand an der Flüssigkeit mitgenommen. Diese Reibung ist am stärksten dort, wo Wandtheile in den Flüssigkeitsring vorspringen, wie es die Epithelhaare an den Cristae acusticae thun. Wird der Ring im Sinne des Uhrzeigers in Drehung versetzt, so müssen bei Beginn der Bewegung die Epithelhaare in umgekehrter Richtung verbogen werden. Die auf Verbiegung wirkende Kraft besteht nur so lange, bis

der Flüssigkeitsring dieselbe Drehgeschwindigkeit erlangt hat wie der Hohlring. Die Intensität, mit welcher die Epithelhaare auf Biegung in Anspruch genommen werden, ist proportional erstens der Schnelligkeit, mit welcher sich die Drehgeschwindigkeit ändert, zweitens proportional dem Verhältniss zwischen der Reibung an den Epithelhaaren und der Reibung an den übrigen Theilen der Wand, drittens proportional dem Verhältniss zwischen der Masse des Flüssigkeitsringes und der Masse der Epithelhaare. Letztere beiden Momente sind constant, das erste hängt von der Art der Kopfbewegung ab. Es wirkt ceteris paribus am stärksten, wenn der Kopf um die oben definirte Achse gedreht wird und ist ganz unwirksam, wenn der Kopf entweder ohne Drehung bewegt oder wenn er um die Achse gedreht wird, welche parallel der Ebene des Bogenganges ist. Da die beiden anderen Bogengänge jedes Ohres senkrecht zu dem zuerst alleine betrachteten orientirt sind, so muss in dem zuletzt angenommenen Falle das die Epithelhaare bewegende Moment für einen der beiden anderen Bogengänge ein relatives Maximum haben. Ganz allgemein gilt, dass bei jeder Drehbewegung des Kopfes je nach der Lage und Richtung der Drehachse die Epithelhaare der drei Ampullen in einem ganz bestimmten Intensitätsverhältniss in Anspruch genommen, die mit den Zellen verbundenen Nervenenden also wohl auch in demselben Intensitätsverhältniss erregt werden. Da nun der Otolithenapparat in analoger Beziehung zu den verschieden gerichteten geradlinigen Bewegungen des Kopfes steht, so kann man sagen, dass zu jeder irgendwie beschaffenen Kopfbewegung ein- für allemal eine einzige ganz bestimmte Combination von Sinneseindrücken gehört, welche durch die Vestibularnerven vermittelt werden. Dass wir uns dieser Sinneseindrücke als solcher nicht bewusst werden, ist kein Grund gegen die Realität derselben. Wenn wir eine bestimmte Farbe sehen, so haben wir auch kein unmittelbares Bewusstsein davon, welche elementaren Empfindungen in dieser stets complicirten Sinneswahrnehmung enthalten sind und wenn wir über die Richtung einer erlittenen oder ausgeführten Bewegung ein zutreffendes Urtheil fällen, so können wir nicht erwarten, dass uns das unmittelbare Bewusstsein von allen Empfindungselementen, auf Grund deren das Urtheil gefällt wurde, Rechenschaft geben solle. Was von Empfindungselementen gilt, auf Grund deren ein richtiges Urtheil gefällt werden kann, das gilt in noch höherem Maasse von Sinneseindrücken, welche auf reflectorischem Wege zweckmässige Muskelsynergien auslösen. Wir haben also keinen Grund zu bezweifeln, dass die höchst merkwürdige Anordnung der Bogengänge, nach drei zu einander senkrechten Richtungen des Raumes, dem Organismus denjenigen Nutzen gewährt, welchen ihm zu gewähren er im Stande ist. Die Sicherheit dieser Einsicht, welche sich auf ganz klarer anatomischer und physikalischer Basis gewinnen lässt, muss sich nun freilich zur Zeit noch eine Ein-

schränkung gefallen lassen. Im Vorstehenden ist stillschweigend die Voraussetzung gemacht worden, dass eine Verschiedenheit des Sinneseindruckes resultirt, je nachdem die Epithelhaare in der Richtung nach dem Bogengang hin oder nach dem Vestibulum hin gebogen werden, doch kann eine physikalische Vorstellung davon, wie eine solche Verschiedenartigkeit, je nach der Biegungsrichtung der Haare zu Stande kommt, auf Grund der bekannten histologischen Daten noch nicht gegeben werden. Fassen wir die beiderseitigen verticalen sagittalen Bogengänge in das Auge, so können wir mit Sicherheit sagen, dass das Bewegungsmoment für ihre Epithelhaare ein relatives Maximum bei Vor- und Rückbeugungen des Kopfes haben muss, wir können aber nicht davon Rechenschaft geben, wodurch eine Verschiedenheit des Sinneseindruckes bei der Vorbeugung von derjenigen bei der Rückbeugung bedingt ist. Bei der Vorbeugung werden die Haare beiderseits nach dem Vorhofe zu gebogen, bei der Rückbeugung nach dem Bogengange zu, und zwar um so intensiver, je schneller die Beugung erfolgt und je genauer um die transversale Achse durch die Mittelpunkte beider Bogengänge. Dieser Schluss ist ganz sicher und beinahe ebenso sicher ist die Annahme, dass die Intensität der Erregung der zugehörigen Nervenenden proportional ist der Intensität der Haarbeugung. Vorläufig noch unverstanden ist aber die Mechanik für Hervorrufung eines eigenartigen Sinneseindruckes bei der Bewegung der Haare nach innen und einer andersartigen bei der Bewegung der Haare nach aussen. Die sich hier aufdrängenden Vermuthungen auszusprechen, wäre bei dem jetzigen Stande der histologischen Einsichten verfrüht. Experimentell wahrscheinlich gemacht ist es, dass die Nerven des dem Bogengange zunächst gelegenen Theiles der Ampulle entgegengesetzte Function haben als die dem Vorhofe näher endenden (31). Etwas verwickelter noch (wenn auch principiell nicht schwieriger) liegen die Verhältnisse bei den horizontalen und bei den verticalen frontalen Bogengängen, bei denen ein und dieselbe Drehung des Kopfes auf der einen Körperseite Einwärts-, auf der anderen Auswärtsbiegung der Epithelhaare bedingt. Macht zum Beispiel der Kopf eine Horizontalwendung von vorne links nach vorne rechts (wie auf Commando: „Augen rechts“ beim Militär), so werden die Epithelhaare in der Ampulle des linken horizontalen Bogenganges von dem Vorhofe weg, in der symmetrischen Ampulle dem Vorhofe zugebogen. Hier können also nicht die, im Sinne der bilateralen Symmetrie, gleichwerthigen Haarbeugungen gleichartige Sinneseindrücke erzeugen, sondern nur die im Raume absolut gleichgerichteten. Dies ist nur eine Frage der Verknüpfungsart von Peripherie mit Centrum, welche in analoger Weise ihre Lösung finden kann wie beim Auge. Auch die Bewegung eines Bildpunktes auf der Retina erzeugt eine gleichartige Bewegungsempfindung, wenn sie links temporalwärts und rechts nasalwärts erfolgt. Auf eine neue principielle

Schwierigkeit stossen wir also bei Ausdehnung der Betrachtung auf diese Bogengänge nicht.

Aus der vorstehenden Entwickelung folgt, dass wir den statischen Apparat jedes Ohres in seiner Gesammtleistung dem des anderen Ohres als gleichwerthig betrachten können; wenn der ganze statische Ohrapparat der einen Seite verloren geht, so liefert derjenige der anderen Seite für jede Bewegungsrichtung noch die richtige Combination von Sinneseindrücken, nur vielleicht etwas schwächer als bei bilateraler Function. Schädlicher könnte es sein, wenn bilateral symmetrische Bogengänge zu Grunde gingen; auch wenn dies nur zwei wären, zum Beispiel die horizontalen, so würde dann ein absoluter Defect in der statischen Ohrfunction eintreten; angenommenen Falles in Bezug auf die horizontalen Drehungscomponenten des Kopfes. Aus dem Vorhergehenden folgt aber ferner, dass solcher absoluter Defect der statischen Ohrfunction, selbst wenn er alle Bewegungsrichtungen beträfe, nicht ohne Weiteres bemerkbar zu werden brauchte, denn der statische Apparat des Centralnervensystemes ist zu seinem richtigen Functioniren auf die durch die Vestibularnerven gelieferten Sinneseindrücke alleine nicht angewiesen, es stehen ihm auch die durch die Augen, ferner die durch die Haut-, Sehnen- und Gelenknerven vermittelten Eindrücke zur Verfügung. Wenn eine ganze Kategorie dieser durch Bewegungen erzeugten Sinneseindrücke fortfällt, so kann dies weniger schaden, als wenn nur ein Element falsche Eindrücke liefert, wie es bei entzündlichen Reizungen eintreten kann. Wird reflectorisch eine Muskelcontraction ausgelöst, die zweckmässig gewesen wäre, wenn eine Körperbewegung vorausgegangen wäre, so wird sie unzweckmässig sein, wenn diese Körperbewegung nicht vorausgegangen ist, sondern wenn eine andere Ursache die Reflexauslösung bedingte, und Empfindungen, welche unter normalen Verhältnissen nur durch eine Körperbewegung entstehen, werden, wenn sie bei ruhendem Körper auf andere Weise entstanden sind, schwere Täuschungen und wegen der Disharmonie mit den übrigen gleichzeitigen Empfindungen Schwindelgefühl erzeugen.

Es vereinigen sich mehrere Umstände, um uns zu verhindern, durch das directe Experiment an uns selbst die Ansichten zu prüfen, welche wir durch Würdigung der physikalischen Bedingungen gewonnen haben, wie sie sich aus den bekannten anatomischen Verhältnissen ergeben. Dass wir mit den Augen sehen, wissen wir daher, dass wir mit geschlossenen Augen nicht sehen. Das Licht können wir willkürlich vom Auge abhalten, wir besitzen aber kein Mittel, um zu verhindern, dass Körperbewegungen auf die Vorhofsorgane wirken. Nur wenn wir ein solches, unter Controle eines anderen Sinnes stehendes Mittel hätten, könnten wir uns überhaupt dessen bewusst werden, dass gewisse Bewegungsempfindungen ihren Ausgangspunkt vom Ohrlabyrinthe nehmen. Wir können

nun freilich unseren Körper unter ausgewählte Bedingungen der Bewegung setzen, welche in ganz bestimmten einfachen Beziehungen zu einzelnen Theilen des statischen Ohrapparates stehen und können dann beobachten, ob die nach der Theorie zu erwartenden Erscheinungen eintreten. Solche Experimente sind in geistreicher Weise ersonnen und ausgeführt worden (3 und 6); sie haben auch zu Resultaten geführt, welche gut mit der Theorie übereinstimmen, es liegt aber in der Natur der Sache, dass sich bei solchen Experimenten anderweitige orientirende Sinneseindrücke nicht ausschliessen lassen, welche bei der Bewegung durch veränderten Druck und Zug an der Haut, Sehnen und Knochen entstehen. Wer also durch Physik und Anatomie nicht überzeugt werden kann, der wird auch nicht geneigt sein, die Erfolge dieser Experimente auf die Mitwirkung des Ohrlabyrinthes zu beziehen, um so weniger als Empfindungen, die durch Druckänderungen an der Haut entstehen, allgemein bekannt sind, Bewegungen der Labyrinthflüssigkeit als solche aber nie empfunden werden können.

Als kräftige Stützen der vorgetragenen Ansicht stehen nun aber Analogieschlüsse aus den Erfolgen zahlreicher vivisectorischer Thierversuche zu Gebote. Was zunächst den Otolithenapparat anlangt, so finden sich analoge Einrichtungen weit verbreitet in der Thierreihe und überall, wo sie bisher darauf untersucht sind, bei Cölenteraten, Mollusken, Arthropoden und Fischen ist ihre statische Function zweifellos nachgewiesen worden. Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei den Ktenophoren, welche als Repräsentanten der Cölenteraten untersucht wurden (52). Es wurde festgestellt, dass diese Thiere gegen akustische Reize ganz unempfindlich sind, dass ihr Otolithenapparat also auch nicht dem „Hören“ dienen kann. Dieser Apparat kann bei den Ktenophoren ohne Nebenverletzung leicht entfernt werden und die einzige, aber sichere Folge der Entfernung ist Gleichgiltigkeit gegen die Haltung im Wasser, während die unverletzten Thiere, den Verhältnissen des specifischen Gewichtes entgegen, ganz bestimmte Stellungen durch den Schlag ihrer Schwimmplättchen inne halten und, wenn daraus entfernt, wieder einnehmen. Das Otolithenorgan dient also hier sicher der statischen Function, es dient *nur* dieser Function und es ist bei den Ktenophoren auch das einzige Organ, welches dieser Function dient. Bei Cephalopoden, von denen Oktopus, und bei Fischen, von denen Haie untersucht wurden, liefern auch die Augen orientirende Sinneseindrücke, bei den Crustaceen ausserdem noch gewisse Tastorgane (Antennen ohne Otocysten), so dass bei diesen Thieren ein sicheres Urtheil über die Function der Otolithenorgane nur durch die Vergleichung von Exemplaren gewonnen werden kann, welche alle geblendet (bei Crustaceen auch der Tastantennen beraubt) sind, und von denen die Einen im Besitze des Otolithenapparates sind, die Anderen nicht. Da nun auch hier die Letzteren stets schwerere Störungen in

Haltung und Ortsbewegung zeigen als die Ersteren, so kann man die statische Function bei den Otolithenorganen allgemein voraussetzen (27 und 48).

Für das Studium der Function der Bogengänge hat sich die **Taube** als das beste Versuchsthier bewährt. Das bei diesem Thier verhältnissmässig mächtig entwickelte Organ liegt leicht zugänglich unter der papierdünnen äusseren Lamelle des Schädels am Hinterhaupt, nur von dünnen, gefässfreien Knochenbälkchen umgeben. Wenn man die äussere Schädellamelle mit den daran inserirenden Nackenmuskeln zurückbiegt, kann man ohne Blutung zu den Bogengängen gelangen und man kann sie auch ohne Blutung eröffnen, wenn man es vermeidet, das jeden Bogengang an der Aussenwand begleitende Gefäss zu verletzen. So leicht und so wichtig es ist, die Blutung zu vermeiden, so finden sich doch in der Literatur zahlreiche Experimente beschrieben, bei denen entweder im Protocoll die Blutung erwähnt ist, oder bei denen der auf dem Gebiete Erfahrene aus der Unregelmässigkeit der Erscheinungen auf Blutungen zu schliessen sich genöthigt sieht. Durch die Schlüsse, welche aus solchen unreinen Experimenten gezogen wurden, ist viel zur Verwirrung der Frage beigetragen worden. Es ist ja merkwürdig genug, dass jede nicht ganz unbedeutende Blutung in die Knochenmaschen des Hinterhauptes und jede Blutung in einen eröffneten Bogengang so schwere Reizerscheinungen macht; aber diese Erscheinungen sind zu unregelmässig, als dass sie zu einer experimentellen Verfolgung einladen könnten. Sehr einfach und klar liegen dagegen die Verhältnisse, wenn die Blutung vermieden wurde. Zu berücksichtigen bleibt freilich auch dann noch und man darf dies namentlich bei der Beurtheilung von Ausfallserscheinungen nicht vergessen, dass die Nackenmuskeln theilweise nicht mehr normal functioniren.

Die lehrreichsten Experimente, welche an den Bogengängen der Taube angestellt werden können und welche sich auch jederzeit schnell, leicht und sicher anstellen lassen, sind diejenigen, welche beweisen, dass nur solche Einwirkungen auf den Bogengang sich als Reize erweisen, welche ein Strömen von Flüssigkeit in demselben und der zugehörigen Ampulle zu erzeugen geeignet sind und dass die durch solche Einwirkungen ausgelösten Kopfbewegungen in Drehungen bestehen, welche um eine zur Ebene des gereizten Bogenganges senkrechte Achse erfolgen. Versuche an den Ampullen selbst sind schwieriger auszuführen. Am leichtesten zugänglich ist der horizontale Bogengang. Hat man diesen an einer Seite ohne Blutung theilweise freigelegt und eröffnet, so kann man sich davon überzeugen, dass der häutige Bogengang gegen faradische Ströme unempfindlich ist und dass man ihn auch streichen, stechen und anschneiden kann, ohne dass das Thier reagirt. Setzt man aber eine nach Art eines Lymphröhrchens fein ausgezogene Glascapillare in den eröffneten häutigen

Bogengang ein, so sieht man in demselben Momente, wo Labyrinthflüssigkeit in das Capillarrohr einschiesst, den Taubenkopf eine zuckende Drehbewegung um die vertikale Achse machen. Dieser Versuch lässt sich an demselben Bogengange öfters mit dem gleichen Erfolge wiederholen. Man kann auch ein weiteres, nur an dem einen Ende fein ausgezogenes Glasrohr in den Bogengang einsetzen, um durch dasselbe mittelst eines Kautschukschlauches hineinzublasen. Bei jedem Blasen erhält man wieder eine zuckende Kopfdrehung um die vertikale Achse. Je nachdem in der Richtung nach der Ampulle zu oder von der Ampulle fort geblasen wird, soll sogar die Drehung in der einen oder in der anderen Richtung erfolgen (31), wie zu erwarten ist, wenn die Biegung der Ampullenhaare nach dem Vorhofe zu einen andersartigen Sinneseindruck macht, als ihre Biegung von dem Vorhofe weg.

Mit dem horizontalen Bogengange kreuzt sich der vertikale frontale bei der Taube nahe unter der äusseren Schädellamelle, und an dieser Kreuzungsstelle ist auch Letzterer leicht zugänglich. Man kann an ihm die analogen Versuche machen wie an dem horizontalen, und man erhält Drehung des Kopfes um die sagittale Achse (etwa um die Längsrichtung des Schnabels). Weit schwerer ohne Nebenverletzungen freizulegen ist der vertikale sagittale Bogengang, weil er in die innere Schädellamelle eingelassen ist, doch gelingt es bisweilen auch an ihm, sauber zu experimentiren, und man erhält dann bei Erzeugung von Flüssigkeitsbewegung in seinem Innern Drehung um die transversale Achse, also Vor- und Rückbewegungen des Kopfes. Hindert man bei diesen Experimenten an den Bogengängen die Kopfbewegungen, so erhält man zuckende Bewegungen der Augäpfel in Richtungen, welche für jeden Bogengang ganz bestimmte sind.

Hat man ohne Blutung einen oder mehrere Bogengänge nur auf einer Seite eröffnet und an ihnen experimentirt, so zeigt die Taube, nachdem man sie freigegeben hat, gar keine Erscheinungen. Die Wunde heilt schnell und vorzüglich, doch kann man mit Sicherheit darauf rechnen, dass, wenn man nach ein paar Wochen die Section macht, der betreffende Bogengangapparat sich verödet findet. Hat man jederseits einen oder mehrere Bogengänge eröffnet, so zeigen die Tauben stets, auch wenn die Operation ohne jedes Missgeschick verlaufen war, zunächst schwere Bewegungsstörungen. Freilich sieht man bei ihnen nicht die abenteuerlichen Zwangshaltungen mit wunderlich nach allen möglichen Richtungen verdrehtem Kopfe wie bei schlecht operirten Thieren, auch verfallen sie nicht in erschöpfende Zwangsbewegungen wie diese, sondern es handelt sich nur um mangelhafte Muskelcoordination bei Bewegungen, deren Zweck übrigens erkennbar ist: beim Schreiten knickt das eine oder andere Bein ein, verdreht sich der Kopf, ja fällt das Thier nach vorn oder nach hinten über oder zur Seite, beim Picken nach dem Futter trifft der

Schnabel nicht die Erbse und geräth der Kopf auch vorübergehend in abnorme Haltungen, zum Fliegen wird überhaupt kein Versuch gemacht. Hat das Thier keine äussere Veranlassung zu Bewegungen, so sitzt es ruhig in normaler Haltung da. Aus diesem Verhalten und aus dem Fehlen aller ähnlichen Erscheinungen nach ebenso ausgeführter einseitiger Operation wird man zu dem Schlusse berechtigt sein, dass es sich nicht um Reizungserscheinungen handelt, sondern einfach um den Ausfall einer ganzen Kategorie von Sinneseindrücken; jede Bewegung war bisher von Sinneseindrücken dieser Kategorie begleitet gewesen und durch dieselben corrigirt worden; bei Wegfall dieser Correction müssen die Muskelcoordinationen zunächst unvollkommen erfolgen. Diese Auffassung wird durch den weiteren Verlauf der Erscheinungen bestätigt, denn die Muskelcoordinationen werden bei diesen Thieren von Tag zu Tag wieder besser, in dem Maasse sichtlich, wie die Fähigkeit wächst, durch die anderen, noch reichlich vorhandenen orientirenden Sinneseindrücke den Ausfall zu decken. Nach einiger Zeit ist eine Taube von der beschriebenen Art in ihrem gewöhnlichen Verhalten nicht von normalen Tauben zu unterscheiden, ja nach einigen Wochen tummelt sie sich mit ihren Genossen um die Wette wieder in ihrem luftigen Element, — und doch kann man mit Sicherheit erwarten, bei der Section ihre beiden Bogenapparate verödet zu finden. Ob die retinalen Eindrücke genügen, um den Sinnesdefect zu decken, kann man leider nicht entscheiden, da auch Tauben mit normalem Ohr, welche man am Sehen verhindert, nicht fliegen. Dass aber ein auf das Gleichgewicht bezüglicher Sinnesdefect bei der, der Bogengänge beraubten Taube vorhanden ist, kann man auf folgende Weise zeigen.

Umgreift man eine Taube mit beiden Händen so, dass man einen leichten, überall gleichen Druck auf sie ausübt, so beruhigt sie sich schnell. Ist es eine normale Taube und dreht man sie nun, unter Vermeidung von Druckänderungen, um alle möglichen Achsen, so behält der Schnabel und die Blicklinie dieselbe Richtung im Raume möglichst bei; dreht man um die transversale Achse nach hinten, so drückt sich der Schnabel unter dem Streben, die Richtung im Raume festzuhalten, tief in die Brustfedern ein; bei der Drehung um dieselbe Achse nach vorn legt sich der Scheitel gegen den Rücken; dreht man um die longitudinale Achse, so tordirt sich der Hals so stark, dass es scheint, man könne der Taube auf diese Weise den Hals umdrehen. Eine normale Taube, welche man durch Zunähen der Augenlider am Sehen verhindert, zeigt diese Erscheinungen gerade so, als wenn sie sieht; eine Taube dagegen, deren beide Bogengangapparate verödet sind, verhält sich auf die beschriebene Weise nur so lange sie sieht; vernäht man ihr die Augen und dreht sie nun in der angegebenen Weise, so behält der Kopf nicht mehr seine Orientirung in Beziehung zum absoluten Raume, sondern in Beziehung zum Rumpfe bei;

dreht man z. B. um die transversale Achse nach hinten, so drückt sich der Schnabel nicht in die Brustfedern ein bei dauernd aufwärts gewendetem Scheitel, sondern die Taube hält dieselbe Stellung des Kopfes zum Rumpfe inne, so dass der Scheitel bei der Drehung nach unten kommt. Tauben, bei denen nur die Nackenmuskeln so weit geschädigt werden, wie es bei Präparation der Bogengänge unvermeidlich ist, verhalten sich bei der beschriebenen Prüfung wie normale Thiere.

Diese Thierversuche haben das Gute, dass sie sich jederzeit leicht in jedem Laboratorium ausführen lassen und dass sie also auf den, der es ernstlich sucht, ihre überzeugende Kraft unmittelbar ausüben können. Beim Menschen, wo gleichwerthige Experimente willkürlich nicht ausgeführt werden können, müssen pathologische Vorkommnisse geschickt benutzt werden. Einzelne Fälle haben hier wenig Werth, weil so reine Bedingungen wie im Thierversuch nie vorliegen und die Complication weder intra vitam noch auch post mortem genau erkannt werden können. Hier kann nur die systematische Verwerthung so zahlreicher Fälle zum Ziele führen, dass die Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung Anwendung finden können. Das ist auf dem vorliegenden Gebiete glücklicherweise in scharfsinniger und zuverlässiger Weise geschehen (53). Die Beobachtungen wurden an einer grossen Zahl taubstummer Kinder ausgeführt, im Vergleiche mit einer ebenfalls grossen Zahl normaler Menschen, welche unter denselben Bedingungen beobachtet wurden. Von Taubstummen liegt schon ein genügend grosses Material pathologisch - anatomischer Untersuchungen vor (40), so dass man mit grosser Wahrscheinlichkeit abschätzen kann, in wieviel Procent der Fälle ein Fehlen des Otolithen- und Bogengangapparates vorausgesetzt werden kann.

Die Bedingungen, unter denen die Beobachtungen angestellt werden, gehören dem Gebiete des experimentellen Drehschwindels an. Wird ein Mensch in aufrechter Haltung um seine Längsachse gedreht, so zeigen die Bulbi, auch bei geschlossenen Lidern, ein ähnliches Verhalten, wie es oben beim Kopfe der Taube in Betracht gezogen wurde. Während der Kopf des Menschen bei der Drehung seine Haltung zum Rumpfe allerdings nicht ändert, so bleiben doch die Bulbi zunächst in Bezug auf den absoluten Raum gleich gerichtet, schnellen aber, wenn die Drehung des Körpers eine gewisse Gradzahl überschreitet, in die Anfangsstellung in Bezug auf den Kopf zurück. Diese zuckenden Bewegungen, welche sich bei fortgesetzter Drehung in regelmässigen Intervallen wiederholen, lassen sich durch die geschlossenen Augenlider leicht hindurchfühlen, sie bieten also ein ganz objectives Symptom für einen Beobachter, welcher sich auf einem passenden Drehstuhl zugleich mit der Versuchsperson befindet. Das Zurückbleiben der Bulbi gegen den gedrehten Kopf, welches die Voraussetzung für die fühlbaren zuckenden Bewegungen ist, wird nach der zu prüfenden Theorie auf reflectorische Augenmuskelspannungen be-

zogen, welche durch Biegungen der Ampullenhaare in den horizontalen Bogengängen ausgelöst werden. Von 50 wiederholt darauf geprüften gesunden Personen liess nur ein junger Mann die zuckenden Augenbewegungen vermissen, bei allen anderen waren sie stets deutlich und in derselben Weise zu beobachten. Von 109 in gleicher Weise untersuchten Taubstummen fanden sich Augenbewegungen bei 34 normal, bei 10 subnormal, bei 10 gering, bei 55 keine. Da nach einer auf 118 Fällen beruhenden pathologisch-anatomischen Statistik 56% der Taubstummen keine normalen Bogengänge besitzen, so ist man wohl berechtigt, die bei einer etwa gleich grossen Zahl in Wegfall gekommenen Augenbewegungen als von den Bogengängen ausgehend zu betrachten.

Auf den Otolithenapparat wird eine Sinnestäuschung bezogen, welcher man unterliegt, wenn man auf einem Caroussel fährt oder auf der Eisenbahn eine Curve mit starker Krümmung in genügender Geschwindigkeit passirt; man sieht dann verticale Gegenstände geneigt und zwar mit ihrem oberen Ende von dem Curvenmittelpunkt weggeneigt. Auf die Otholithen wirkt jetzt ausser der Schwere auch die Centrifugalkraft, und um den Otolithenapparat wieder unter dieselben Bedingungen von Zug und Druck zu setzen wie vorher, müssten wir den Körper in die Richtung der Resultante aus Schwere und Centrifugalkraft, d. h. mit dem Kopf gegen das Innere der Curve neigen. In dieser Haltung glauben wir gerade zu sitzen, und eine äussere Linie, welche diese Richtung hat, halten wir für vertical. Sitzt man auf einem Caroussel in einem Zelte, welches Lichteinfall gestattet, aber keinen Ausblick gewährt, mit dem Körper so gerichtet, dass seine Transversallinie mit dem Radius des Caroussels zusammenfällt, und hat vor sich eine markenlose Scheibe mit einem verstellbaren Zeiger, so begeht man, während das Caroussel gedreht wird, auf die Aufforderung, den Zeiger vertical zu stellen, den Fehler, dass man den Zeiger oben nach innen neigt. Als in systematischer Weise 71 Gesunde hierauf untersucht wurden, zeigte es sich, dass sie alle mit einer Ausnahme der Täuschung in dem gleichen Sinne unterlagen. Dem Umfange nach bestanden Verschiedenheiten, obgleich für Constanz der Drehgeschwindigkeit gesorgt war, doch ging die Abweichung des Zeigers nicht unter 5 Winkelgrade herunter; im Mittel betrug sie 8½ Winkelgrade. Die scheinbar gesunde Versuchsperson, welche den Zeiger auch bei der Drehung des Caroussels wesentlich richtig einstellte — mit kleinen Abweichungen nach beiden Richtungen —, war dieselbe, welche auch bei der ersten Versuchsart die Augenbewegungen hatte vermissen lassen. Von den Taubstummen konnten der zweiten Prüfung nur die Intelligenteren unterzogen werden. Unter den geeigneten und geprüften 62 Taubstummen stellten 13 (also 21%) den Zeiger während der Drehung annähernd vertical. Die geringere Procentzahl der abnorm Befundenen steht damit im Einklang, dass nach pathologisch-anatomischer

Erfahrung der Vorhof seltener den Sitz von Erkrankungen bildet, als die Bogengänge. Sämmtliche 13, welche sich bei der zweiten Prüfungsart abnorm verhielten, hatten übrigens auch die reflectorischen Augenbewegungen vermissen lassen.

Unter den Taubstummen, bei denen die Resultate beider Prüfungsarten auf die Functionslosigkeit des Otolithenapparates sowohl als des Bogengangapparates schliessen lassen, befindet sich einer, welcher hohen Ansprüchen an den Gleichgewichtssinn genügt, welcher z. B. mit geschlossenen Augen auf einem runden Holzstamm entlang gehen kann. Dieser ist einer Taube vergleichbar, welche mit doppelseitig verödetem Labyrinthe fliegt. Er leistet sogar mehr, da er sich ohne Hilfe der Augen unter schwierigen Verhältnissen richtig bewegt, und man darf annehmen, dass bei ihm Tastsinn und Muskelgefühl so stark entwickelt sind, dass sie den Verlust decken. Er stellt aber eine Ausnahme unter den Taubstummen mit gleichen Resultaten der Drehprüfungen dar. Die Uebrigen zeigten mehr oder weniger schwere Gleichgewichts- und Orientirungsstörungen, welche sich entweder schon ohne Weiteres in schlürfendem, breitbeinigem Gange oder nach Verschluss der Augen in Unfähigkeit auf einem Beine zu stehen und bei Vorwärtsbewegung die geradlinige Richtung innezuhalten äusserten.

Aus allen vorliegenden Erfahrungen geht hervor, wie es bei aller Wichtigkeit der statischen Function der Ohres oft schwer sein wird, Störungen derselben nachzuweisen, dass aber auch andererseits so lange Elemente, welche dieser Function dienen, noch erhalten sind, Umstände, welche Reizbedingungen für diese Elemente enthalten, schwere Symptome werden hervorbringen können, welche unter den Begriff des Ohrschwindels zusammenzufassen sind. Ferner ist aber auch klar, dass ganz analoge Symptome werden hervortreten können, wenn Theile des Centralnervensystems, welche der statischen Function dienen, durch krankhafte Processe ergriffen sind. Solche Processe können bei den räumlichen Beziehungen dieser centralen Partieen zu dem Ohre — namentlich unter Vermittelung des Aquaeductus vestibuli und der Lymphbahnen des achten Hirnnerven — von dem Labyrinthe aus mitgetheilt worden sein, was oft der Fall sein wird, oder sie können auch ohne Beziehungen zum Ohre entstanden sein. Findet man also bei der Section intacte Labyrinthe, nachdem bei Lebzeiten Ohrschwindel (Ménière's Symptomencomplex) bestanden hatte, so ist man nicht berechtigt, hieraus Schlüsse gegen die statische Function des Ohrlabyrinthes herzuleiten.

ZEHNTES KAPITEL.

Statistik und allgemeine Eintheilung der Ohrenkrankheiten.

Von

Prof. **K. Bürkner** in Göttingen.

(Mit 1 Curve.)

Literatur.

1. W. v. Reichard, St. Petersb. med. Wochenschr. 1878. Nr. 29. — 2. E. Weil, Die Resultate einer Gehöruntersuchung an 267 Kindern. M. f. O. 1880. Nr. 12. — 3. Derselbe, Vorläufige Mittheilung über die Resultate der Gehöruntersuchung an 4500 Schulkindern. Württemb. med. Correspondenzbl. 1881. Nr. 27. — 4. S. Sexton, Cases of deafness among school-children, and its influence on education, with remarks on the instruction of pupils with impaired hearing and on aural hygiene on the schools. Circulars of Information of the Bureau of Education. No. 5. Washington 1881. — 5. E. Weil, Die Resultate der Untersuchung der Ohren und des Gehöres von 5905 Schulkindern. Z. f. O. XI. S. 106. 1882. — 6. K. Bürkner, Beiträge zur Statistik der Ohrenkrankheiten. A. f. O. XX. S. 81. 1883. — 7. F. Bezold, Gesammtbericht über die 1881—83 incl. behandelten Ohrenkranken. A. f. O. XXI. S. 221. 1884. — 8. Derselbe, Ergebnisse der Schuluntersuchungen über das kindliche Hörvermögen. Aerztl. Intelligenzbl. 1885. Nr. 15. — 9. Derselbe, Schuluntersuchungen über das kindliche Gehörorgan. Z. f. O. XIV. S. 253. XV. S. 1. 1885. — 10. E. Schmiegelow, Ueber die Häufigkeit des Vorkommens von Ohrenkrankheiten unter der Kopenhagener Schuljugend. Hospitals Tidende. 3. R. IV. Nr. 45 u. 46. 1887. — 11. T. E. Murrell, Eigenthümlichkeiten im Bau und Krankheiten des Negerohres. Bericht der Section für Ohrenheilkunde auf dem 9. internationalen medicinischen Congress in Washington. The Chicago med. Journ. and Examiner. Sept. 1887. — 12. S. Bishop, Bericht über 5700 Fälle von Ohrkrankheiten nach Alter, Geschlecht, Beschäftigung der Patienten, der Diagnose und Aetiologie classificirt. Ebenda. — 13. F. Bezold, Statistischer Bericht über die in den Jahren 1884—86 incl. behandelten Ohrenkranken. A. f. O. XXV. S. 210. 1887. — 14. R. Leymann, Beiträge zur Statistik der acuten Ohrenkrankheiten besonders hinsichtlich ihres Vorkommens in verschiedenen Jahreszeiten. Inaug.-Dissert. Göttingen 1888. — 15. L. Jacobson, Ueber otiatrische Statistik insbesondere in therapeut. Beziehung. Therap. Monatshefte 1889. Nr. 1. — 16. Swan M. Burnett, Die relative Häufigkeit von Ohrenkrankheiten bei den weissen und farbigen Rassen in den Ver. Staaten von Nordamerika. Z. f. O. XIX. S. 136. 1889. — 17. G. Gradenigo, Das Ohr des Verbrechers. A. f. O. XXVIII. S. 183. 1889. — 18. R. Hesse, Beiträge zur Statistik der Ohrenkrankheiten mit Rücksicht auf Lebensalter und Geschlecht der Patienten. Inaug.-Dissert. Göttingen 1889. — 19. K. Bürkner, Ueber die Statistik der Ohrenkrankheiten (Ref. in der otiatrischen Section des X. internat. med. Congresses in Berlin 1890). Wiener klin. Wochenschr. 1890. Nr. 39. — 20. B. Löwenberg, Der Einfluss des Geschlechtes auf überwiegendes Erkranken des rechten oder linken Ohres. Deutsche med. Wochenschr. 1890. Nr. 46. — 21. L. Jacobson, Zur Statistik der Ohrenkrankheiten (Ref. in der otiatrischen Section des X. internat. med. Congresses in Berlin 1890). A. f. O. XXXI. S. 118. 1891.

Häufigkeit der Ohrenkrankheiten überhaupt.

Zahlenmässige Nachweise über die Häufigkeit der Ohrenkrankheiten im Allgemeinen werden so lange fehlen, als nicht jeder Arzt die Fähigkeit besitzt, das Gehörorgan zu untersuchen und die in demselben vorkommenden wichtigsten pathologischen Veränderungen zu diagnosticiren. Jedenfalls steht fest, dass Erkrankungen des Ohres ungemein häufig sind, und ANTON VON TRÖLTSCH hat sicher nicht übertrieben, wenn er in seinem Lehrbuche (VII. Aufl., S. 8) sagte, „*dass selbst in den mittleren Jahren, von 20—50, durchschnittlich unter drei Menschen sicherlich Einer an einem Ohre wenigstens nicht mehr gut und normal hört*". Noch ungünstiger sind die Verhältnisse, wenn wir nicht auf die Functionsstörung allein, sondern auch auf die objectiv nachweisbaren Abnormitäten Rücksicht nehmen, und Jeder, welcher behufs Uebung im Otoskopiren nach einem normalen Trommelfelle sucht, kann die Erfahrung machen, dass es gar nicht immer leicht ist, unter den Ohren von scheinbar ohrgesunden Individuen ein solches ausfindig zu machen. Ich habe mehrere Jahre lang meine in den Ohrenspiegelcursen gemachten Erfahrungen aufgezeichnet und — freilich unter Berücksichtigung auch geringfügigster Abweichungen — gefunden, dass unter 432 Gehörorganen der bei den otoskopischen Uebungen vorgestellten angeblich normalhörenden Personen, welche allerdings fast durchweg aus ungünstig situirten Bevölkerungskreisen stammten, nur 113 = 26,2 % vollkommen typische Trommelfelle darboten. Natürlich sind diese Zahlen zu klein und zu einseitigen Ursprunges, um als maassgebend betrachtet werden zu können, aber ich bin überzeugt, dass man auch bei einem grösseren Materiale zu nicht sehr widersprechenden Resultaten kommen würde.

Nach allen Seiten genügend und zwar von den allein competenten *Ohrenärzten* geprüft sind bisher nur die *Gehörorgane der Schulkinder,* und die von verschiedenen Autoren in verschiedenen Ländern und Welttheilen angestellten Erhebungen haben zu so übereinstimmenden Ergebnissen geführt, dass wir eine bestimmte und richtige Vorstellung von der Häufigkeit der Ohrenkrankheiten im Alter von 6—18 Jahren gewonnen haben. Die ersten Untersuchungen rühren von v. REICHARD (1) her, welcher bei 22,2 % der untersuchten Schulkinder ein mangelhaftes Gehör nachweisen konnte; bald darauf wurden analoge Erhebungen von WEIL, SEXTON, BEZOLD, SCHMIEGELOW u. a. vorgenommen. WEIL (2, 3, 5) constatirte bei 22,6 % der Knaben und bei 24,3 % der Mädchen pathologische Befunde und im Ganzen bei 32,6 % Hörstörungen; BEZOLD (8, 9) fand 25,8 %, welche auf einem oder beiden Ohren nur auf etwa ein Drittel der normalen Distanz hörten und SEXTON (4) und SCHMIEGELOW (10) berichten, dass 13 % bezw. 9,5 % der untersuchten Schüler *erheblich* schwerhörig waren.

Uebrigens hat es sich, wie namentlich Weil hervorhebt, herausgestellt, dass in den von wohlhabenden Kindern besuchten Schulen durchschnittlich weniger Hörstörungen vorkommen als in den Volksschulen, und dies entspricht den Thatsachen, welche man auch in der Praxis bestätigen kann, dass nämlich ungünstige sociale Verhältnisse die Verbreitung der Ohrenkrankheiten begünstigen.

Nicht alle *Völkerstämme* scheinen in gleichem Maasse Ohrenkrankheiten ausgesetzt zu sein; wenigstens berichtet Murrell (11), dass die Neger seltener von Affectionen des Gehörorganes befallen werden, als die Weissen, und auch Swan M. Burnett (16) fand unter den von ihm behandelten Ohrenkranken beider Rassen 20—25 % Weisse und nur 10 % Neger.

Interessant sind auch die Mittheilungen von Gradenigo (17) über die Ohrbefunde an *Verbrechern*, aus welchen hervorgeht, dass unter den männlichen Häftlingen 60—70 %, unter den weiblichen 45—55 % weniger als mittlere Hörschärfe zeigten, während bei „normalen Menschen“ nur in 35—45 % Hörstörungen nachweisbar waren, übrigens auch eine Bestätigung der oben angeführten Behauptung von v. Tröltsch.

Wenn im Folgenden die wichtigeren Ergebnisse einer allgemeinen Statistik der Ohrenkrankheiten angeführt werden, so ist von vornherein zu betonen, dass dieselben insofern nur einen relativen Werth beanspruchen können, als sie sich zum grossen Theile auf poliklinisches Material gründen, mithin von einer gewissen Einseitigkeit nicht freizusprechen sind. Es kommt hinzu, dass von den zahlreichen Krankenberichten ein erheblicher Theil für manche Fragen nicht zu verwenden war, weil die darin benutzten Schemata zu grosse Abweichungen von dem Durchschnittsformulare zeigten, so dass die der Berechnung als Unterlage dienenden Zahlen nicht immer die wünschenswerthe Grösse gewinnen konnten. Immerhin dürfen mehrere der nachstehend angeführten Daten als ziemlich feststehend betrachtet werden.

§ 1. Statistik der Ohrenkrankheiten nach Geschlecht und Alter der Patienten.

Das männliche Geschlecht ist Ohrenkrankheiten in erheblich höherem Maasse ausgesetzt als das weibliche und zwar ist das Morbiditätsverhältniss der beiden Geschlechter zu einander ein fast constantes. Unter 63365 Kranken aus verschiedenen deutschen und ausländischen Polikliniken befanden sich nach meiner Berechnung 37956 = 59,9 % Männer und 25439 = 40,1 % Weiber, ein Verhältniss, rund *6 : 4*, welches fast in jedem einzelnen statistischen Berichte wiederkehrt und, wie es scheint, für alle Bevölkerungsklassen gilt; wenigstens beträgt es in meiner Privatpraxis 5,8 : 4,2.

Wesentlich anders stellt sich das Verhältniss indessen, wenn wir bei der Berechnung auch das *Alter* der Patienten in Betracht ziehen. Es zeigt sich dann, *dass bei den Erwachsenen die Zahl der Männer bei Weitem die der Weiber überwiegt, während bei den Kindern die Knaben nur um einige Procente die Mädchen überragen.* Nach der Zusammenstellung von HESSE (18) beträgt das Verhältniss des männlichen Geschlechtes zum weiblichen bei den erwachsenen Patienten 63,1 : 36,9, bei den Kindern 51,7 : 48,3, und aus einer von mir angestellten Berechnung, welcher das Material von 10000 Kranken der Göttinger otiatrischen Poliklinik zu Grunde gelegt ist, geht hervor, *dass in den ersten zwölf Lebensjahren sogar bedeutend mehr Mädchen erkranken als Knaben.* Das Verhältniss, in welchem Knaben und Mädchen für jedes Lebensjahr an den Ohrenerkrankungen betheiligt sind, beträgt nämlich:

für das . . .	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12. Lebensjahr
bei den Knaben	2,6	3,5	3,5	3,0	2,4	3,0	2,8	3,4	1,8	2,1	1,7	2,3 %
bei den Mädchen	4,0	4,9	4,0	4,0	4,3	3,7	3,6	3,7	3,3	3,6	2,9	3,2 %

Mit anderen Worten: von den Erkrankungen fallen beim männlichen Geschlechte in Summa 32 %, beim weiblichen hingegen 45 % in die ersten zwölf Lebensjahre.

Vom 13. Lebensjahre an sinken die Zahlen des weiblichen Geschlechtes, wie die beigefügte Curve (siehe S. 368) zeigt, unter die des männlichen und nehmen mit geringen Abweichungen fast gleichmässig mit ihnen ab.

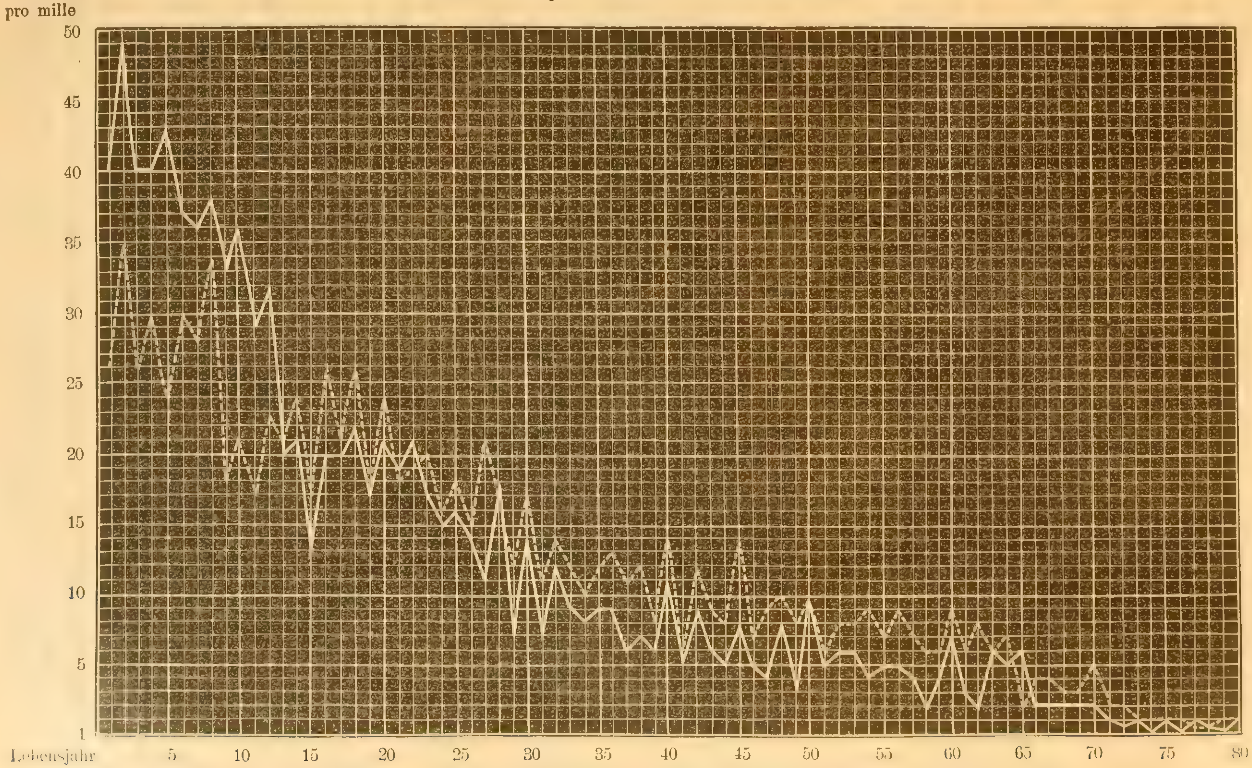
Was übrigens das Verhältniss der erwachsenen zu den kindlichen Patienten überhaupt anbelangt, so ist dasselbe weit weniger constant als das der Geschlechter zu einander. In einer früheren statistischen Arbeit (6) konnte ich feststellen, dass nach den Angaben der einzelnen Autoren unter den behandelten Kranken 22,2 % Kinder waren, HESSE (18) hingegen berechnet als Durchschnittszahl für das Kindesalter 32,3 %, also ein Verhältniss von 1 : 2 und giebt an, dass die Zahlen bei den einzelnen Berichterstattern zwischen 21,4 % (bei BEZOLD) und 47,6 % (bei SCHWARTZE) schwanken. In der Göttinger otiatrischen Poliklinik befanden sich unter 10000 Kranken 43,6 % Kinder und 56,4 % Erwachsene.

Gruppiren wir die Patienten (und zwar 22235 von verschiedenen Ohrenärzten) nach *Decennien* des Lebens, so vertheilen sie sich procentualisch:

auf das .	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8. Decennium
mit . . .	28,51	20,53	19,49	11,79	9,06	6,08	3,49	1,05 %

Die Maxima fallen also in das erste, zweite und dritte Decennium und vom vierten Decennium ab fällt die Zahl der Ohrenkranken beträchtlich.

Tabelle über die Vertheilung der Ohrenkrankheiten nach Alter und Geschlecht, gewonnen aus 10000 Patienten der Göttinger otiatrischen Poliklinik.



..... männliche, ——— weibliche Patienten.

§ 2. Häufigkeit der Erkrankung der einzelnen Abschnitte des Gehörorganes.

Das Gehörorgan wird bekanntlich vom anatomischen Standpunkte in einen äusseren, einen mittleren und einen inneren Abschnitt eingetheilt. Das *äussere Ohr* wird durch die Ohrmuschel und den knorpeligen und knöchernen Theil des äusseren Gehörganges, das *Mittelohr* durch die Paukenhöhle mit ihren Nebenräumen, der Tuba und den pneumatischen Hohlräumen des Warzenfortsatzes, das *innere Ohr* durch Vorhof, Schnecke, Bogengänge und den Hörnerven gebildet. Was das *Trommelfell* anbetrifft, so wird dasselbe von den Einen zum äusseren, von den Anderen zum Mittelohr gezählt, zuweilen auch als ein selbständiger Theil des Organes aufgefasst. Der Umstand, dass es nicht oft primär erkrankt, hingegen sehr häufig an den Affectionen der Paukenhöhle theilnimmt, rechtfertigt, zum mindesten aus klinischen Rücksichten, seine Zutheilung zum Mittelohre.

Will man das Ohr vom physiologischen Standpunkte eintheilen, so unterscheidet man den *schallleitenden Apparat*, welcher sich aus dem äusseren Ohre, dem Trommelfelle mit seinen Adnexis und dem Mittelohre zusammensetzt, und den *schallempfindenden Theil*, nämlich den Stamm und die Ausbreitung des Hörnerven, im weiteren Sinne auch die akustischen Centren im Gehirne.

Werfen wir nun zunächst einen Blick auf die älteren statistischen Zusammenstellungen über die Erkrankungsfrequenz der einzelnen Ohrabschnitte, so fällt vor Allem auf, eine wie grosse Rolle darin das äussere und das innere Ohr spielen. So zählt Wilde (Contributions to aural surgery. III. The Dublin Quart. Journ. of med. Science. 1847.) unter 2330 Ohrenkranken 1295 Fälle = 55,8 % von Erkrankungen des äusseren Ohres, 925 Fälle = 39,5 % von Erkrankungen des Mittelohres und 114 Fälle = 4,9 % von Erkrankungen des inneren Ohres, während andererseits in einer Aufstellung von Kramer (Beiträge zur Ohrenheilkunde. Berlin 1845) über 3000 Ohrenkranke in 495 Fällen = 16,5 % das äussere Ohr, in 1418 Fällen = 47,3 % das Mittelohr und in 1087 Fällen = 36,2 % das innere Ohr vertreten ist. Bei Wilde finden wir also ein absolutes Ueberwiegen der Affectionen des äusseren Abschnittes, bei Kramer, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, ein relatives Ueberwiegen der Krankheiten des schallpercipirenden Apparates.

Ganz anders sind die Verhältnisse, wie sie die neuere Statistik ergiebt; hier kommen die grossen Fortschritte in recht augenfälliger Weise zur Geltung, welche die Diagnostik durch die Einführung verbesserter Untersuchungsmethoden gemacht hat, denn diesen ist es zu verdanken, dass wir jetzt mit mehr oder weniger Sicherheit den Sitz von Affectionen zu erkennen vermögen, welche früher mangels objectiver Befunde nicht

richtig erkannt und meist ohne weiteres in das äussere oder namentlich in das innere Ohr verlegt wurden.

Wenn nun auch noch heute, und zwar hauptsächlich in Folge gleichzeitiger Erkrankung mehrerer Ohrabschnitte und in Folge von Meinungsverschiedenheiten über den Werth gewisser differentiell-diagnostischer Hülfsmittel, die Angaben der Autoren über die Betheiligung der einzelnen Ohrabschnitte innerhalb nicht allzu weiter Grenzen schwanken, so lässt sich doch in den Berichten vieler Ohrenärzte eine auffallende Uebereinstimmung constatiren und selbst aus den weniger conformen Daten ein Durchschnittswerth berechnen. Was die Extreme betrifft, so werden angegeben [nach HESSE (18)]:

für das *äussere Ohr* 19,2 % (SCHUBERT) bis 25,6 % (SZENES) der Erkrankungen,
= = *Mittelohr* 59,0 = (SCHUBERT) = 74,9 = (WAGENHÄUSER),
= = *innere Ohr* 2,6 = (WAGENHÄUSER) bis 10,3 % (BEZOLD).

Hingegen lauten meine aus fremdem und eigenem Materiale von fast hunderttausend Patienten berechneten Procentzahlen:

für das *äussere Ohr*	24,44 %
= = *Mittelohr*	68,52 =
= = *innere Ohr*	7,04 =

Ganz ähnlich sind auch die Ergebnisse, welche HESSE (18) gefunden hat, nämlich 22,4 % für das äussere, 69,2 % für das Mittel-, 5,9 % für das innere Ohr.

Nicht ohne Interesse ist es zu constatiren, in welcher Weise das *Lebensalter* auf die Disposition zu Erkrankungen der einzelnen Ohrababschnitte Einwirkung hat. Es ergiebt sich nämlich, dass dann das oben festgesetzte allgemeine Durchschnittsverhältniss der kindlichen zu den erwachsenen Ohrenkranken (32 : 68 oder circa 1 : 2) seine Gültigkeit verliert. Wir erhalten folgende Zahlen:

Krankheiten des *äusseren Ohres*	73,8 %	Erwachsene,	26,2 %	Kinder
= = *Mittelohres*	51,8 =	=	48,2 =	=
= = *inneren Ohres*	67,0 =	=	33,0 =	=

Bezüglich der Zahlen für das äussere Ohr ist jedoch zu bemerken, dass die Betheiligung des Kindesalters hier hauptsächlich deshalb eine verhältnissmässig so geringe ist, weil unter den Erkrankungen die Ansammlungen von Ohrenschmalz mitgezählt werden, welche bei Kindern (siehe unten) sehr viel seltener sind als bei Erwachsenen. Lassen wir die Accumulatio ceruminis bei der obigen Berechnung ausser Betracht, so betheiligen sich an den Krankheiten des äusseren Ohres die Erwachsenen mit 53 %, die Kinder mit 47 %.

Wenn wir die Häufigkeit der Erkrankungen der einzelnen Ohrabschnitte bei beiden Geschlechtern gesondert berechnen, so ergeben sich als Mittelwerthe überall annähernd dieselben Zahlen, welche wir als

Grundverhältniss kennen gelernt haben, nämlich ca. 60 % für die Männer und 40 % für die Weiber; nur beim äusseren Ohre prävaliren die Männer um einige Procente, hauptsächlich in Folge des häufigeren Vorkommens von Cerumenansammlungen.

Die Durchschnittszahlen sind:

äusseres Ohr	64,5 %	Männer,	35,5 %	Weiber (ohne Accum. cerum. 58,9 : 41,1)
Mittelohr	58,4 =	=	41,6 =	=
inneres Ohr	61,6 =	=	38,4 =	=

§ 3. Allgemeine Eintheilung der Ohrenkrankheiten.

Bei der allgemeinen Eintheilung der Ohrenkrankheiten ist es bis jetzt nicht möglich, streng nach pathologisch-anatomischen Grundsätzen zu verfahren, da die Sectionsbefunde zu wenig charakteristische Anhaltspunkte ergeben. Dies gilt weniger von den Krankheiten des äusseren, als von denen des Mittelohres und des Labyrinthes, bei welchen wir fast ausschliesslich auf Bezeichnungen angewiesen sind, welche uns die klinischen Symptome an die Hand geben. Vielleicht, dass in nicht allzuferner Zeit die Bacteriologie eine rationellere Nomenclatur schaffen hilft; vorläufig liefert sie erst einzelne wichtige Fingerzeige auf diagnostischem und therapeutischem Gebiete.

Am *äusseren Ohre* lässt sich mit Leichtigkeit eine Gruppe von *entzündlichen Affectionen* von anderen, namentlich *Secretionsanomalien*, scheiden. Wir bezeichnen sie entweder nach dem *Gewebe*, welches sie befallen: Dermatitis, Perichondritis, Periostitis, Ostitis, oder nach dem *Charakter des Krankheitsprocesses:* Ekzem, Follicularentzündung, Mycosis. Die entzündlichen Krankheiten des Gehörganges werden meist mit der allgemeinen Bezeichnung *Otitis externa* belegt und durch Beifügung eines individualisirenden Adjectives näher charakterisirt. So spricht man von Otitis externa circumscripta, wenn es sich um einen umschriebenen Entzündungsherd, speciell um die Bildung eines Furunkels, handelt, von Otitis externa diffusa, wenn die Haut oder tiefere Gewebsschichten in grösserer Ausdehnung und nicht deutlich abgegrenzt erkrankt sind, in anderen Fällen von einer Otitis externa parasitica, diphtheritica u. s. w.

Die *Krankheiten des Mittelohres* werden eingetheilt in *katarrhalische und entzündliche,* je nach den vorwiegenden *Eigenschaften des Secretes,* welches bald mehr serös-schleimig, bald mehr eiterig ist, und nach der *Intensität des Krankheitsprocesses.* Wir unterscheiden daher eine *Otitis media catarrhalis* oder *simplex* von einer *Otitis media suppurativa.* Letztere Krankheitsform wird wohl auch im Gegensatze zum einfachen Mittelohrkatarrh ohne Trommelfellperforation als *perforative Mittelohrentzündung* bezeichnet, weil sie fast regelmässig einen Substanzverlust im Trommelfelle herbeiführt. Beide Formen können *acut* und *chronisch* verlaufen.

Ferner werden in eine Gruppe zusammengefasst die *Adhäsivprocesse*, welche durch flächenhafte Verlöthungen, Synechiebildungen und insbesondere durch die *sclerotische Erkrankung* der Paukenhöhlenschleimhaut („trockener Katarrh“) vertreten sind. Es handelt sich hier meist um secundäre Vorgänge, welche sich an die Schleimhautaffectionen verschiedenen Grades anschliessen.

Auch beim Mittelohr kann in Verbindung mit der Erkrankungsform der *Sitz des Leidens* für eine nähere Bezeichnung verwendet werden. So spricht man namentlich von einer *Salpingitis*, wenn ausschliesslich oder vorzugsweise die EUSTACHI'sche Röhre erkrankt ist, von Empyem, Periostitis oder Ostitis des *Processus mastoideus* (Mastoiditis), wenn dieser Appendix der Paukenhöhle in Mitleidenschaft gezogen ist.

Die *Krankheiten des inneren Ohres* bereiten am meisten Schwierigkeiten. Man kann sie eintheilen nach dem *Charakter und der Intensität des Krankheitsprocesses*, z. B. in *Circulationsstörungen* und *Entzündungen*, wobei dann soweit wie möglich auch auf die *Localisation* der Affection im Labyrinthe oder im Hörnerven Rücksicht genommen wird. Leider sind wir aber sehr häufig darauf angewiesen, die *objectiven* oder gar die *subjectiven Symptome* zu Hülfe zu nehmen, und es sind daher Bezeichnungen wie MÉNIÈRE'scher Symptomencomplex, Nerventaubheit, Anaesthesia oder Hyperaesthesia acustica aufgenommen worden, welche über das Wesen der Krankheit so gut wie Nichts sagen.

Alle diese Umstände werden in den entsprechenden Capiteln des speciellen Theiles eine eingehendere Besprechung und Begründung erfahren. Hier seien nur noch einige Zahlen angeführt, welche die Häufigkeit des Vorkommens gewisser Gruppen von Erkrankungsformen bei Erwachsenen und Kindern annähernd demonstriren, — nur annähernd leider deswegen, weil die Angaben der verschiedenen Autoren hier zuweilen sehr weit auseinandergehen und nicht nach allgemeinen Gesichtspunkten zusammengefasst werden können.

a) *äusseres Ohr.*		
Entzündliche Affectionen	69 % Erwachsene,	31 % Kinder
Secretionsanomalien	91,7 % =	8,3 % =
b) *Mittelohr.*		
Mittelohrcatarrh		
acut	44,2 % Erwachsene,	55,8 % Kinder
chronisch	79,2 = =	20,8 = =
Mittelohrentzündung		
acut	34,4 % Erwachsene,	65,6 % Kinder
chronisch	61,2 = =	38,8 = =
Adhäsivprocesse (Sclerose)	71,3 = =	28,7 = =
c) *inneres Ohr.*		
Circulationsstörungen	86,9 % Erwachsene,	13,1 % Kinder
Nerventaubheit	73,1 = =	26,9 = =

Was die Betheiligung beider Geschlechter an diesen Erkrankungen betrifft, so ist dieselbe bei sämmtlichen Gruppen fast durchweg dem Durchschnittsverhältnisse (6 : 4) entsprechend, jedenfalls viel weniger Abweichungen unterworfen als die vorstehenden Zahlen für die Erwachsenen und die Kinder. Wollten wir allerdings auf die einzelnen Affectionen eingehen, so würden sich erhebliche Unterschiede herausstellen, denn die speciellere Statistik ergiebt z. B., wie oben schon angeführt wurde, eine wesentlich grössere Disposition des männlichen Geschlechtes zu Cerumenansammlungen, während andererseits beim weiblichen Geschlechte das Ekzem in seinen verschiedenen Formen sehr viel häufiger vorkommt als bei den Männern. Eine nähere Beleuchtung dieser speciellen Verhältnisse würde indessen zu weit führen.

§ 4. Häufigkeit zweiseitiger und einseitiger Erkrankungen.

In einem sehr grossen Theile der Fälle von Ohraffectionen handelt es sich um *bilaterale Erkrankungen.* Dies gilt ganz besonders von den Mittelohrkatarrhen, weil dieselben meist ihren Ursprung in der Nase oder dem Rachen haben, von wo der pathologische Process den Weg durch beide Tuben einschlagen kann.

Als Durchschnittswerthe fand ich für die bilateralen Erkrankungen 49,93 %, für die einseitigen 50,07 %, und was die einseitigen Affectionen betrifft, so finden sich dieselben etwas häufiger auf dem *linken* Ohre (26,4 %) als auf dem rechten (23,67 %). Interessant ist in dieser Beziehung eine Zusammenstellung von Löwenberg (20) mit Rücksicht auf das *Geschlecht* der Kranken. Dieser Autor fand, dass einseitige Schwerhörigkeit bei Männern häufiger auf dem linken, bei Weibern häufiger auf dem rechten Ohre vorkommt, und dass bei bilateraler Schwerhörigkeit bei Männern öfter, bei Weibern seltener das linke Ohr stärker afficirt zu sein pflegt.

§ 5. Häufigkeit der Ohrenkrankheiten zu verschiedenen Jahreszeiten.

Ueber das Vorkommen der Ohrenkrankheiten und insbesondere der acuten Affectionen in verschiedenen Jahreszeiten liegt eine eingehende statistische Arbeit von Leymann (14) vor, welche sich besonders auf das Material der Göttinger otiatrischen Poliklinik stützt und Tabellen aus einer früheren Arbeit von mir (6) und aus einem Krankenberichte von Bezold (7) einer Vergleichung unterwirft. Es ergiebt sich daraus zunächst bei Berücksichtigung der gesammten Frequenz, dass die Reihenfolge der Monate nach der Anzahl der neu aufgenommenen Kranken folgende ist:

December . . .	5,83 %	Februar . . .	8,65 %
October	6,50 =	März	8,70 =
September . . .	6,54 =	August	8,80 =
November . . .	7,23 =	Juni	10,30 =
Januar	7,36 =	Juli	10,80 =
April	8,03 =	Mai	11,26 =

Die allgemeine Frequenz wäre demnach in den Frühlings- und Sommermonaten grösser als in den Herbst- und Wintermonaten.

Anders verhalten sich indessen die statistischen Ergebnisse, wenn nur die *entzündlichen Affectionen*, und zwar die *acuten*, deren Beginn genau bekannt war, in Betracht gezogen wurden. Wir erhalten dann folgende Reihenfolge in aufsteigender Linie:

October	5,86 %	Januar	8,39 %
September . . .	6,03 =	Juni	9,90 =
December . . .	6,34 =	April	9,90 =
November . . .	6,62 =	Mai	10,54 =
August	6,72 =	Februar . . .	10,60 =
Juli	8,18 =	März	10,92 =

Aehnliche Resultate hat auch Bezold (7) bei seinen statistischen Berechnungen gefunden; auch bei ihm fallen das Maximum der acuten Erkrankungen in den März, die Minima in den August, September, October. Es dürfte also erwiesen sein, dass, was auch dem allgemeinen Eindrucke in der Praxis entspricht, *die acuten entzündlichen Ohraffectionen am häufigsten in den Winter- und Frühlingsmonaten, am seltensten in den Herbstmonaten* vorkommen. Das Maximum fällt, wie die vorstehende Tabelle lehrt, in das Ende des Winters und den Beginn des Frühlings, das Minimum in das Ende des Sommers und den Herbst.

Bestimmte Anhaltspunkte über die Einflüsse, welche eine grössere Betheiligung der Winter- und Frühlingsmonate bewirken können, hat Leymann leider nicht gewonnen. Es zeigte sich wohl bei einer von ihm unternommenen Vergleichung der poliklinischen Journale mit den am Göttinger meteorologischen Institute regelmässig notirten Beobachtungen über die Witterungsverhältnisse, dass zuweilen die Tagestemperatur und ihre Schwankungen, zuweilen die Regenmenge und der Feuchtigkeitsgrad der Luft, zuweilen der Barometerstand und die Windrichtung und Stärke eine deutliche Einwirkung auf die Frequenz der acuten Ohraffectionen ausübten, doch kamen andererseits so viele Widersprüche vor, namentlich eine mitunter auffallend geringe Zahl von Erkrankungen unter Witterungsverhältnissen, welche eine besonders grosse Frequenz hätten erwarten lassen müssen, dass vorläufig die Frage, welche Agentien die schädlichen sind, auf statistischem Wege noch nicht in befriedigender Weise hat beantwortet werden können.

§ 6. Statistik der Heilerfolge bei der Behandlung der Ohrenkrankheiten.

Eine einigermaassen umfassende und zuverlässige zahlenmässige Darstellung der Behandlungsresultate bei Ohrenkrankheiten zu geben, ist leider zur Zeit noch unmöglich. Ich habe schon in einer früheren statistischen Arbeit (6) auf die grossen Schwierigkeiten hingewiesen, welche der Statistik daraus erwachsen, dass verschiedene Autoren den üblichen Bezeichnungen „geheilt, gebessert, ungeheilt“ ganz verschiedene Begriffe zu Grunde legen, und neuerdings hat ganz besonders Jacobson (15, 21) darauf aufmerksam gemacht, dass in der That „fast jeder Autor unter ‚Heilung‘ oder ‚Besserung‘ etwas Anderes versteht“.

Um wenigstens einen ungefähren Anhalt zu geben, habe ich aus meinen eigenen Berichten folgende Berechnung zusammengestellt, wobei ich bemerke, dass ich unter „Heilung“ nach dem Vorschlage von Jacobson die Wiederherstellung der Hörfunction und, soweit Mittelohrentzündungen in Betracht kommen, auch den Verschluss der Trommelfellperforation verstehe.

Von den zur Beobachtung gekommenen Ohrenkranken

wurden geheilt	42,9 %
wurden gebessert	22,4 =
blieben ungeheilt	8,5 =
wurden ohne Behandlung entlassen . . .	7,2 =
blieben vor beendigter Kur aus	18,7 =
starben	0,3 =

Da sich die wirklich erzielten Behandlungsresultate natürlich erst feststellen lassen, wenn man bei der Berechnung die nicht in Behandlung genommenen und die vor beendigter Kur ausgebliebenen Patienten in Abrechnung bringt, so kommen folgende Zahlen jedenfalls der Wahrheit näher:

Fälle von Heilung	58,9 %
= = Besserung	29,2 =
= = Nichtheilung . . .	11,5 =
= mit Exitus letalis . . .	0,4 =

§ 7. Statistisches über die Aetiologie der Ohrenkrankheiten.

Abgesehen von den „*Erkältungen*“ im Allgemeinen, welche, meist ganz uncontrolirbar, als eine der gewöhnlichsten Ursachen der Ohrenkrankheiten beschuldigt werden, kommen in erster Linie *Affectionen der Nase und des Nasenrachenraumes* in Betracht. Dieselben sind in etwa 35% für die Erkrankungen des Gehörorgans verantwortlich zu machen. Bezüglich der *adenoiden Vegetationen* berichtet Wilh. Meyer (Archiv f. Ohrenhlkde. VII, 130), dass sie bei 7,4% der Ohrenkranken vorkommen.

Eine grosse Rolle spielt ferner das *Scharlachfieber*; nach den übereinstimmenden Angaben zahlreicher Autoren entstehen über 5% der Ohrleiden im Anschlusse an diese Infectionskrankheit. Etwas seltener, in etwa 3,5%, werden die *Masern* als Ursache angeführt, noch seltener, in etwa 2,5%, der *Typhus*. Ueber Scrophulose, Tuberculose, Syphilis und andere Krankheiten, welche häufig Ohraffectionen im Gefolge haben, sind allgemeine statistische Angaben leider nicht vorhanden; und leider sind auch die Mittheilungen über die Häufigkeit der *Vererbung*, welche ein besonders wichtiges ätiologisches Moment darstellt, unzureichend; es scheinen etwa 30% der Ohrenkrankheiten auf hereditärer Basis zu beruhen.

Während über die Ursachen der Erkrankungen des Gehörorgans im Allgemeinen nur ein spärliches statistisches Material vorliegt, konnte ich etwas genauere Erhebungen über die *Aetiologie bestimmter Krankheitsgruppen* anstellen.

Es liessen sich z. B. die *acuten Mittelohrcatarrhe* zurückführen in 22,6% auf Schnupfen, in 6% auf Scrophulose, in 4,6% auf Masern, in 3% auf Diphtherie, in 2% auf kaltes Bad oder Eindringen von Wasser ins Ohr, in je 1,5% auf Typhus und Morbus Brightii; in etwa 60% waren Nasen- und Rachenaffectionen objectiv nachweisbar.

Als Ursachen der *chronischen Mittelohrcatarrhe* ergaben sich in 26% Schnupfen, in 14% hereditäre Disposition, in 7,5% Scrophulose, in 5% Masern, in 2% Scharlach, während auf eine grosse Zahl anderer Ursachen weniger als 1% kommen.

Die *acuten Entzündungsvorgänge im Mittelohre* rührten her in 11,7% von Scrophulose, in 9,3% von Schnupfen, in 9% von Masern, in 3,5% von Typhus, in je 2% von Diphtherie und Angina, in 1,5% von Keuchhusten, in 1% von Scharlach.

Die *chronischen Mittelohrentzündungen* wurden zurückgeführt auf Scrophulose in 14,5%, auf Scharlach in 12%, auf Masern in 8,7%, auf Tuberculose in 8%, auf Traumen und auf Diphtherie in je 7%, auf Typhus, auf hereditäre Anlage und Syphilis in je 5%, auf Schnupfen in 4%.

Bei der *Nerventaubheit* schliesslich wurden angegeben in 23,3% unbekannte Hirnkrankheiten, in 10% Traumen, in je 7% Syphilis, Scharlach und Diphtherie, in 5,3% Typhus, in 4% Meningitis, in je 2% Parotitis epidemica, Salicyl- und Chiningebrauch, in 1,5% Profession, in 0,7% Hydrocephalus, in je 0,6% Apoplexie und Epilepsie, in je 0,5% Variola und Bildungsdefecte.

Natürlich machen diese Zahlen keinen Anspruch auf Genauigkeit; sie dürften aber immerhin den thatsächlichen Verhältnissen ungefähr entsprechen.

ELFTES KAPITEL.

Allgemeine Symptomatologie.

Von

Prof. **Victor Urbantschitsch.**

Literatur.

Anaesthesia acustica. 1. Waldschmidt (Zeitschr. f. Psych. Bd. 43. S. 373) fand an 2 Taubstummen eine rudimentäre Entwicklung der linksseitigen Insel. — 2. Meyer, s. Virch. Arch. Bd. 14; 3. Ohrenheilk. 5. Aufl. S. 260; 4. Naturf. Vers. 1872, s. A. f. O. VI. S. 298; 5. A. f. O. II. S. 178; 6. M. f. O. IV. S. 24; 7. Gaz. d. Hôp. 1864, p. 137; 8. Klin. d. Ohr. S. 174; 9. M. f. O. VII. S. 141; 10. Progress. Schwerh. Berlin 1873; 11. Med. Times and Gaz. 1864, s. Schmidt's Jahrb. 1864. Bd. 121. S. 382. — 12. Benedict, Nervenkr. u. Electrother. 1876. Bd. 2. S. 449 u. 450; 13. Arch. f. Phys. 1876. Bd. 13. S. 228; 14. M. f. O. X. Nr. 11; 15. Z. f. O. XI. S. 226; 16. s. M. f. O. II. Sp. 111; 17. Acad. d. Méd. 1835, s. Schmidt's Jahrb. 1835. Bd. 6. S. 246; 18. Urbantschitsch, Centr. f. d. med. Wiss. 1875; Pflüger's Arch. 1882. Bd. 27. S. 436. — 19. s. Renz u. Wolf, Canstatt's J. 1856. Bd. 1. S. 127. — 20. s. Knorr, Poggendorf's Annal. 1861. Bd. 6; 21. Z. f. d. gericht. Heilk. 1840. Bd. 13. S. 441; 22. Canst. J. 1851. Bd. 1. S. 162; 23. A. f. O. IV. S. 23; 24. A. f. A. u. O. II. 1. S. 131; 25. A. f. O. II. S. 4; 26. Philad. med. Times 1875, s. A. f. O. X. S. 220; 27. A. f. O. XIV. S. 1; 28. s. Beck, Krankh. d. Gehörorg. 1827. S. 226; 29. A. f. A. u. O. IV. 2. S. 382; 30. A. f. O. I. S. 346; 31. A. f. O. XIV. S. 96; 32. Urbantschitsch, Ohrenheilk. 3. Aufl. S. 277; 33. Wien. med. Presse. 1875; 34. Soc. de Biolog. Octobre 1877. Août 1878; 35. Path. et traitem. de la surdité. Paris 1883. p. 215; 36. A. f. O. XVI. S. 171; 37. The Lond. med. Reposit. 1824, s. Horn's Arch. 1825. Bd. 3. S. 158; 38. Z. f. O. XIV. S. 236. — 39. s. Lincke, Ohrenh. Bd. 1. S. 537; 40. A. f. O. XIV. S. 133; 41. A. f. Phys. 1802. Bd. 5. S. 383. — 42. Eine Nachuntersuchung Politzer's (s. A. f. O. XI. S. 231) bestätigte die Versuche Venturi's in allen Punkten; 43. Beitr. z. exper. Psych. Freiburg 1889 ref. im Centr. f. Phys. 1890. S. 71; 44. Soc. de Biolog. Paris 1886. Oct.; 45. Anaesth. hyst. Paris 1887. p. 45, 47; 46. s. A. f. O. XXI. S. 204; 47. Ann. d. malad. de l'or. 1886, s. M. f. O. 1886. Sp. 165; 48. Rev. mens. de Laryng. 1884. — 49. s. Gruber, Ohrenh. 2. Aufl. S. 418; 50. Otolog. Congr. Brüssel 1888; 51. A. f. O. XXII. S. 182; 52. A. f. A. u. O. 1871. II. 1. S. 291; 53. A. f. O. II. S. 268; 54. Horn's Arch. 1859. Bd. 1. S. 8; 55. Phil. Transact. 1820. S. 306, s. Arch. f. Phys. 1823. Bd. 8. S. 413 und Schmidt's J. Bd. 120. S. 246. — 56. Heidelb. nat. med. Ver. 1861, 6. Dec., s. Moos, Klin. d. Ohr. 1866. S. 36; 57. Virch. Arch. 1864. B. 31. S. 125; 58. A. f. O. I. S. 136; 59. Z. f. O. X. 174; 60. A. f. A. u. O. 1871. II. S. 276, 279, 290, 317; 61. A. f. O. XXI. S. 300; 62. A. f. A. u. O. IV. S. 125, Z. f. O. XX. S. 203. — 63. s. Politzer, Ohrenh. 2. Aufl. S. 481; 64. Z. f. O. XX. S. 200; 65. A. f. O. XXXII. S. 53. — 66. Compt. rend. 1845, Mai, s. Lincke-Wolff, Ohrenh. Bd. 3. S. 114; 67. A. f. A. u. O. IV. 1. S. 165; 68. A. f. O. XV. S. 273; 69. A. f. O. XXX. S. 1; 70. A. f. O. XXII. S. 177; 71. Z. f. O. X. S. 1; 72. Virch. Arch. Bd. 94; 73. A. f. O. XXXII. S. 1; 74. M. f. O. 1888. Sp. 85; 75. Z. f. Heilk. Bd. 10 u. 12; 76. Acad. d. Wiss. Berlin 1881, Mai, 1883 Juni, 1886 Febr.; 77. A. f. O. XVI. S. 171; 78. A. f. O. XXVII. S. 105; 79. A. f. A. u. O. II. 2. S. 64; 80. A. f. O. III. S. 198; 81. Z. f. O. 1892. XXII. S. 285. — 82. Politzer, A. f. O. I. S. 70; Mach u. Kessel, Akad. d. Wiss. Wien 1872, s. A. f. O. VIII. S. 90; Shapringer, Akad. d. Wiss. Wien. Bd. 72; Blake u. Shaw, s. A. f. A. u. O. III. S. 209; 83. A. f. O. I. S. 316, III. S. 202; 84. A. f. O. XIV. S. 1. — 85. s. Beck, Kr. d. Gehörorg. 1827. S. 237; 86. Internat. med. Congr. Berlin 1890; 87. s. Schmidt's J. 1863. Bd. 120. S. 246; 88. Arch. d. phys. Heilk. 1847. S. 447; 89. Ueber Störungen d. musikal. Leistungsfähigk. bei Gehirnläsion. Inaug.-Diss. Leipzig 1888, D. Arch. f. klin. Med. Bd. 43. S. 331, Arch. f. Psych. Bd. 20; 90. D. aphas. Sym-

ptomencomplex. Breslau 1874; 91. Wien. klin. Woch. 1888. Nr. 38; 92. Ueb. d. Verlust d. musikal. Ausdrucksvermögens, D. Zeitschr. f. Nervenheilk. Bd. 1. S. 283, woselbst auch die einschlägige Literatur angegeben ist.

Hyperaesthesia acustica. 93. Z. f. Psych. 1867. Bd. 24, s. A. f. O. III. S. 334. — 94. Itard, Traité d. mal. de l'or. 1821. T. 2. p. 68. — 95. Urbantschitsch, Ohrenh. 3. Aufl. S. 374; 96. Traité d. m. de l'or. T. 2. p. 9; 97. Med. chir. Zeit. 1846. Bd. 1. S. 289; 98. A. f. A. u. O. II. 1. S. 314; 99. s. Schmidt's J. 1840. 2. Suppl. B. S. 209; 100. s. Canstatt's J. 1846. Bd. 4. S. 178; 101. s. Canst. J. 1846. Bd. 2. Otolog. Ber.; 102. Berl. klin. Woch. 1876. S. 289; 103. A. f. A. u. O. I. 2. S. 64; 104. Med. chir. Z. 1846. Bd. 1. S. 291 u. 293; 105. Ohrenh. 1. Aufl. S. 631. — 106. Opera omnia Cap. 14, p. 69, Amsterdam; cit. in Roosa, Diseases of the Ear. 1885. p. 354; 107. London. med. Gaz. 1849; 108. Progr. Schwerh. S. 136; 109. Med. Record. 1875; 110. Ohrenh. 1877. S. 253; 111. Otolog. Congr. in Mailand 1880; Ohrenh. 1887. S. 128 u. 239; 112. Arch. of Otol. 1883. T. 12. No. 2, refer. im A. f. O. XX. S. 211; s. auch 106; 113. Berl. klin. Woch. 1885. Nr. 27; 114. Physiol. 1840. Bd. 2. S. 481; 115. Ohrenh. 1856. S. 292; 116. Otol. Congr. Mailand 1880; 117. Pflüger's Arch. 1883. Bd. 31. S. 283; 118. Rev. de Laryng., d'Otol. 1889. No. 12, refer. im A. f. O. XX. S. 145; 119. A. f. O. XXXIII. S. 186. — 120. Eine bei Hörprüfung bemerkbare rasche Ermüdung der Gehörfunction, in Fällen von Acusticus-Erkrankungen, führt bereits Eitelberg (Wien. med. Presse 1887) an; 121. Electrother. 1868 u. 1869; 122. A. f. O. XXVII. S. 1 u. 105; 123. A. f. A. u. O. III. 1. S. 208. — 124. s. auch Burckhardt-Merian, A. f. O. XXII. S. 184; 125. Amer. Journ. of Otol. 1879. T. 1; 126. Mal. de l'oreille 1873. p. 275; 127. Sprache und Ohr 1871; 128. Ohrenh. S. 229; 129. Pflüger's Arch. Bd. 24 u. 25; 130. Phys. illustr. of the org. of the Ear, 1828, s. Med. chir. Z. 38. Ergänz. H., S. 391. — 131. s. Bressler, D. Krankh. d. Seh- u. Hörorg. 1840. S. 375.

Qualitativ veränderte Gehörsempfindung. 132. Intern. med. Congr. Berlin 1890; 133. Pflüg. Arch. 1881. Bd. 25. S. 323; 134. Ohrenh. 2. Aufl. S. 482. — 135. Treitel, A. f. O. XXXII. S. 217; 136. A. f. A. u. O. I. 2. S. 96; 137. Med. chir. Z. 1803. Bd. 4. S. 342; 138. Königsberger med. J. 1861. Bd. 3. S. 40; 139. Kl. d. Ohr. S. 320; 140. A. f. A. u. O. I. 2. S. 93; 141. Ohrenh. 2. Aufl. S. 163; 142. Z. f. O. X. S. 143; 143. Z. f. O. XII. S. 112; 144. New-York. med. Journ. 1885. — 145. Selms, Z. Casuistik d. Doppelthörens, Berlin 1889; 146. A. f. O. XXXII. S. 215; 147. A. f. A. u. O. VI. 1. S. 241; 148. Pflüg. Arch. 1888. Bd. 42. S. 160; 149. Pflüg. Arch. Bd. 31. — 150. Urbantschitsch, Ohrenheilk. 1880. S. 494; 151. A. f. A. u. O. II. 2. S. 54.

Subjective Gehörsempfindungen. 152. Z. f. d. ges. Med. 1840. Bd. 13. S. 439; 153. Ohrenh. 3. Aufl. S. 375; 154. Unters. u. Beob. a. d. Gebiete d. Electrother. Leipzig 1868 u. 1869; 155. Electrother. 1874. Bd. 1. S. 174 u. 270, Bd. 2. S. 449. — 156. De funct. nerv. cer. p. 115, s. Steifensand in Fror. Notiz. 1840. Bd. 14. S. 263; 157. T. 2. p. 26; 158. Pflüg. Arch. 1883. Bd. 31. S. 290; 159. Z. Entst. u. Beh. d. subj. Ger. Berlin 1884; 160. Virchow's Arch. 1867. Bd. 40. S. 299; 161. A. f. A. u. O. II. 2. S. 140; 162. Ueb. positive acust. Nachbilder, Urbantschitsch, Pflüg. Arch. Bd. 24; 163. Z. f. O. VIII. S. 187; 164. Pflüg. Arch. Bd. 31. S. 95; M. f. O. 1886; 165. Z. f. O. VIII. S. 203 ff.; 166. Ohrenh. 6. Aufl. S. 553; 167. Urbantschitsch, Ueb. d. subj. Hörfeld, Pflüg. Arch. Bd. 24; 168. Cit. in Schmidt's J. 1835. Bd. 5. S. 285; 169. Ohrenh. 2. Aufl. S. 226; 170. Wien. Klin. 1889. S. 201.

Gehörshallucinationen. 171. Corresp.-Bl. d. ärztl. Ver. z. Thüringen 1888. — 172. Cit. b. Tröltsch, Ohrenh. 6. Aufl. S. 566; 173. Z. f. Psych. 1867. Bd. 29; 174. Med. Record, June, 1891; 175. Verh. d. phys. med. Ges. in Würzburg. 1873. 1. März; — 176. M. f. O. XX. S. 14; s. J. Weiss, Comp. d. Psych. Wien 1881. S. 153. — 177. S. auch Fischer, A. f. Psych. Bd. 18. — 178. Fechner, Psychophysik. 2. Bd. S. 500.

Entotische Geräusche. 179. De morbo. 2. Abschn. Bd. 4, s. Schmidt's J. 1869. Bd. 144. S. 105; 180. Med. pr. Bibl. 1790. Bd. 2. S. 266, s. Med. chir. Z. 1790. Bd. 3. S. 186; 181. Journ. de la phys. T. 5. p. 36, s. Henle's Jahr. 1862. S. 520; 182. A. f. A. u. O. IV. 1. S. 174; 183. Ohrenh. 6. Aufl. S. 561; 184. Wien. medic. Jahrb. 1836. Bd. 19. S. 446; 185. A. f. O. VIII. S. 62; 186. Z. f. O. IX. S. 176. — 187. Hodgson, Krankh. d. Art. u. Ven. 1817, Uebers. S. 116, cit. b. Griesinger, A. d. Heilk. 1862. — 188. Varrentrapp, A. d. Heilk. 1865. S. 85. — 189. Mercurialis, Plater, Duverney, s. Itard, Traité etc. 1821. T. 2. p. 19; 190. A. f. O. XIX. S. 62; 191. s. A. f. O. XXI. S. 134; 192. Phys. 1840. Bd. 2. S. 439; 193. Topogr. Anat. 1857. Bd. 1. S. 327; 194. Wien. Medicinal Halle. 1862. S. 169; 195. Anat. 1862. S. 212; 196. A. f. O. II. S. 202; 197. Amer. otolog. Soc. T. 3; 198. Z. f. O. X. S. 175; 199. M. f. O. 1879. Nr. 10; 200. A. f. A. u. O. II. 2. S. 63; 201. A. f. O. II. S. 4; 202. A. f. O. IV. S. 201; 203. D. med. Woch. 1891. Nr. 31; 204. A. f. O. XIII. S. 261; 205. Ohrenh. Bd. 2. S. 264; 206. Allg. med. Centralzeit. 1890. Nr. 36.

Störungen des Gleichgewichtes, Uebelkeiten und Erbrechen. 207. Compt. rend. 1828; Recherch. expér. 1842, p. 483—501. — 208. Goltz, A. f. Phys. 1870. Bd. 3. S. 172; Mach, Acad. d. Wiss. Wien 1873, Novemb.; Breuer, Med. Jahrb. Wien 1874 u. 1875, Pflüger's Arch. 1888, Bd. 44; Brown, J. of An. and Phys. 1874, May: Cyon, Compt. rend. 1876 u. 1877; Recherch. sur l. fonct. d. can. semic. Thèse. Paris 1878. — 209. Breuer, Med. Jahrb. Wien 1875. S. 87. — 210. s. Ferrier, Funct. d. Gehirnes, Uebers. v. Obersteiner. S. 126; 211. A. f. Phys. Bd. 21. S. 479; 212. Wien. med. Jahrb. 1874, 1875; Arch. f. Phys. 1888. Bd. 44; 213. A. f. O. IX. S. 1; 214. Acad. d. Wiss. Berlin 1881; A. f. An. u. Phys. 1885. S. 253; 215. Jena'sche Z. 1866. Bd. 3; 216. A. f. Phys. Bd. 30 u. 31; 217. l. c. Bd. 31. S. 514; 218. Pflüger's A. f. Phys. 1890. Bd. 48. S. 195; 219. Journ. of Otology, 1887, Oct.; 220. Sitz. d. Ges. d. Aerzte in Wien, 1892, 12. Febr. — 221. Brown-Séquard, Gaz. méd. 1849, s. Fror. Not. Bd. 11. S. 258 u. Canstatts Jahr. 1853. Bd. 1. S. 220; Course of lectures etc. Philadelphia 1860; Goltz, A. f. Phys. 1870. S. 173. — 222. s. Hensen in Hermann's Phys. Bd. 3. Th. 2. S. 124. — 223. s. Lincke, Ohrenh. Bd. 1. S. 508; Authenrieth u. Kerner, A. f. Phys. 1809. Bd. 10. S. 358; Dalrymple, Med. chir. Z. 1836. Bd. 1. S. 177; Syme, Edinb. Journ. 1841, cit. in Fror. Not. Bd. 19. S. 26; 224. Ohrenh. S. 136. — 225. Schwartze, A. f. O. IV. S. 97, IX. S. 237; 226. Rev. mens. de Laryng. 1885; 227. Dorpat. med. Z. 1873. S. 342, s. Schmidt's J. Bd. 170. S. 102; 228. A. f. O. XVII. S. 66; 229. Ref. im A. f. O. XXXII. S. 77; 230. A. f. O. I. S. 147; 231. Ohrenh. Bd. 1. S. 568; 232. S. Canst. Jahr. 1859. Bd. 3. S. 28; 233. Exper. Stud. Kiel 1868. S. 9; 234. Z. f. O. IX. S. 338; 235. A. f. O. XXI. S. 294; 236. A. f. Phys. Bd. 30. S. 343; 237. Int. med. Congr. 1879, s. Z. f. O. IX. S. 26; 238. A. f. O. XVII. S. 237.

Gemeinschaftliches Auftreten von Ohrensausen, Schwerhörigkeit, Schwindel, Uebelkeiten und Erbrechen. 239. Gaz. méd. de Paris. 1861; 240. A. f. A. u. O. II. 1. S. 271; 241. l. c. S. 290; 242. Gaz. d. Hôp. 1875. Nr. 95, 98; 243. A. f. O. II. S. 29; 244. A. f. O. XVII. S. 60; 245. A. f. O. II. S. 88; 246. M. f. O. III. Sp. 109; 247. Z. f. O. XIII. S. 150; 248. Arch. f. Psych. Bd. 9. — 249. s. Böters, Dissert. Halle 1875, s. A. f. O. X. S. 256; 250. The Lancet, 1878, Febr., Brit. med. J. 1878, s. M. f. O. XII. S. 49; 251. Otol. Congr. Basel 1884; 252. M. f. O. I. Nr. 1. — 253. Urbantschitsch, Ohrenh. 1884. S. 388; Kirchner, D. med. Woch. 1884; Steinbrügge (Z. f. O. XIX. S. 157) berichtet von einem Falle mit 2maliger Erkrankung, wobei die Hörstörung nach dem 1. Anfalle zurückging, jedoch nach dem 2. Anfalle anhielt; 254. A. f. O. XXV. S. 243. — 255. Moos, Klin. d. Ohr. S. 324; Heller, A. f. klin. Med. 1867. Bd. 3. S. 482; Lucae, A. f. O. V. S. 188; Steinbrügge, Z. f. O. XV. S. 281. XIX. S. 157. — 256. Habermann, Z. f. Heilk. Bd. 7; 257. Z. f. klin. Med. Bd. 18.

Autophonie. 258. M. f. O. VIII. S. 27. — 259. S. auch die Fälle von Bezold, A. f. O. XXI. S. 232 und Wagenhäuser, l. c. S. 272; ferner Berthold, A. f. O. XXII. S. 97; 260. Z. f. O. XII. S. 268.

Schmerz. 261. Ohrenh. 1877. S. 138. — 262. Hartmann, Z. f. O. VIII. S. 20 (Sectionsfall); 263. Ref. in Schmidt's J. 1859. Bd. 102. S. 54; 264. A. f. O. IV. S. 126; 265. A. f. O. XIII. S. 110. — 266. Cit. b. Rau, Ohrenh. S. 276. — 267. Cit. in Wedel's Pathol. d. Zähne. Leipzig 1870; 268. A. f. O. I. S. 224; 269. Ohrenh., Uebers. S. 380; 270. M. f. O. VIII. S. 91; 271. Virch. Arch. Bd. 27; 272. Ohrenh. S. 230. — 273. Thèse. Paris 1878, cit. b. Schwartze, l. c. 269; 274. Dis. of the ear. London 1857, cit. in Schmidt's J. Bd. 116. S. 258; 275. Z. f. O. XIV. S. 211; 276. Gräfe u. Walther's Journ. 1829. Bd. 13. S. 617. — 277. Bonnafont, Malad. de l'or. 1873. p. 275. — 278. Vautier, Gaz. d. Hôp. 1860. — 279. Cit. v. Wolff in Lincke's Ohrenh. Bd. 3. S. 63; 280. D. Türkei. Wien 1872; 281. A. f. A. u. O. I. 2. S. 66; 282. Wien. med. Halle. 1863. S. 80; 283. Pflüger's A. f. Phys. Bd. 4. S. 46; 284. Mal. de l'or. 1821. T. 2. p. 324; 285. Les Anesthés. hyst. Paris 1887. p. 44; 285a. Ohrenheilk. 1892. S. 117 u. 269; 286. A. f. A. u. O. II. 1. S. 116; 287. M. f. O. III. Sp. 97; 288. A. f. O. XVII. S. 177; 289. Z. f. O. XIX. S. 252; 290. D. med. Woch. 1891. Nr. 31.

Eiterausfluss aus dem Ohre. 291. Brodie, cit. b. Lebert, Virch. Arch. 1856. Bd. 10; ein Fall von Mac-Lead, cit. v. Barr, Brit. med. Journ. 1887; 292. Wien. med. Pr. 1871. Sp. 1162; 293. Traité d. mal de l'or. T. 1. p. 276; 294. Berl. klin. Woch. 1879. S. 227. — 295. Ernst, Z. f. Hygiene. 1887. Bd. 2; Ledderhose, Z. f. Chir. Bd. 28; 296. A. f. O. VI. S. 206; 297. l. c. T. 1. p. 213; 298. Patholog. Anat. 1856. Bd. 2. S. 460. — 299. Opitz, Allg. milit. Zeit. 1865. Nr. 37. — 300. Marshall, Edinb. J. Bd. 85, s. Fror. Not. 1826. Bd. 13. S. 318; Martini, s. Schmidt's J. 1858. Bd. 99. S. 87. — 301. Gruber, Ohrenh. 2. Aufl. S. 453; 302. Otol. Vers. z. Nürnberg. 1890. — 303. Cit. b. Lincke, Ohrenh. Bd. 2. S. 303; 304. A. f. O. XIII. S. 105.

Ausfluss von Blut aus dem Ohre. 305. Wien. med. Pr. 1880. Nr. 7—9. — 306. Habermann, A. f. O. XVII. S. 30. — 307. Ferreri, ein Fall a. d. Klinik v. Rossi;

Stepanow, M. f. O. 1885. Nr. 11; Eitelberg, Int. klin. Rundschr. 1888. Nr. 3; Gradenigo, A. f. O. XXVIII. S. 82; Benni (Int. otol. Congr. z. Mailand) beobachtete 4 Fälle; 308. Ref. im A. f. O. XXXII. S. 278. — 309. Fall von Morvan, s. Anm. 310 und von Molist, Int. otol. Congr. 1888; 310. s. Schmidt's J. 1857. Bd. 93; 311. s. Canst. J. 1869. Bd. 2. S. 431; 312. s. Schmidt's J. 1876. Bd. 172. S. 159; 313. Berl. klin. Woch. 1878. S. 320; 314. Annal. de la Soc. med. chir. de Liège. 1884; 315. Z. f. O. XIII. S. 25; 316. A. f. O. VIII. S. 46; 317. A. f. O. VI. S. 75; 318. s. Horn's Arch. 1828. Bd. 2. S. 831; 319. Z. f. O. XIV; 320. Z. f. O. XVII. S. 65; 321. Path. An. d. Gehör. S. 73; 322. s. A. f. O. VII. S. 301; 323. A. f. A. u. O. I. 2. S. 84; 324. A. f. O. XIV. S. 93; 325. A. f. O. XXIII. S. 242; 326. Ges. d. Aerzte in Wien. 1865. Nov.; 327. s. Bibl. d. prakt. Heilk. 1799. S. 20. — 328. Lange, 1782 ref. in Schmidt's J. 1835. Bd. 7. S. 161; Malfatti, s. Med. chir. Z. 1802. Bd. 2. S. 171; Heusinger, s. Schmidt's J. 1836. Bd. 9. S. 91; Jacoby, A. f. O. V. S. 21; Benni, Otol. Congr. 1880, s. A. f. O. XIV. S. 311; Ferreri, s. A. f. O. XIX. S. 173; Ménière, Ann. d. mal. de l'or. 1885. Bd. 2; Stepanow, M. f. O. 1885. XI. In einem Falle von Baratoux (Aff. aur. Paris 1880) erfolgten bei Aetzung und Abtragung von Polypen der Paukenhöhle Genitalblutungen. 329. A. d. Heilk. Bd. 14. S. 293; 330. A. f. O. XIV. S. 73; 331. A. f. A. u. O. I. 2. S. 84; 332. s. Schmidt's J. 1863. Bd. 120. S. 68; 333. Gaz. d. Hôp. 1863. Nr. 9; 334. Hist. d. l'Acad. d. sc. 1705, s. Rust's Magaz. Bd. 35. S. 487; 335. Ohrenh. Bd. 1. S. 634; 336. Wien. med. Woch. 1880. Nr. 35 u. 36. — 337. Hedinger, Würt. ärztl. Ver. Bd. 38. Nr. 9 u. 10, s. Canst. J. 1868. Bd. 1. S. 515; 338. A. f. A. u. O. III. 2. S. 182; 339. Ohrenh. 1. Aufl. S. 828; 340. Sitz. d. Wien. Ac. d. Wiss. 1858. Bd. 33. S. 466; 341. s. Schmidt's J. 1872. Bd. 153. S. 306; 342. A. f. A. u. O. VII. 2. S. 249; 343. A. f. O. XXIX. S. 234; 344. A. f. O. XXX. S. 183; 345. A. f. O. VI. S. 75; 346. s. Canst. J. 1869. Bd. 2. S. 275; 347. Z. f. O. XIV. S. 211; 348. A. f. O. XVIII. S. 1. Die von Hessler citirten Fälle vertheilen sich auf: Boinet, Chassaignac, Toynbee (2 Fälle), Baizeau, Choyau, Broca, Busch, Pilz, Grossmann, Hermann und Sokolowsky (2 Fälle). 349. Z. f. O. XIII. S. 145; 350. Z. f. O. XVII. S. 286; 351. Ohrenh. 2. Aufl. S. 506; 352. M. f. O. 1886. S. 199. — 353. Cit. v. Toynbee, Ohrenh. Uebers. S. 352; 354. Wien. med. Woch. 1868. Nr. 40 u. 41; 355. s. Schmidt's J. 1852. Bd. 73. S. 345; 356. A. f. O. XX. S. 47; 357. Otolog. Vers. Strassburg 1884; 358. s. Canst. J. pro 1858. Bd. 4. S. 56; 359. s. Schmidt's J. 1835. Bd. 7. S. 300; 360. D. Zeit. f. pr. Med. 1875. Bd. 45, s. M. f. O. X. Nr. 11; 361. Gaz. hebd. 1879. Nr. 19, s. Centr. f. Chir. 1879. Nr. 32; 362. A. f. O. XVII. S. 195; 363. s. Schmidt's J. 1859. Bd. 103. S. 43; 364. Med. Times and Gaz. 1875, s. M. f. O. X. Sp. 11; 365. Langenbeck's Arch. 1865. VI. S. 576; 366. A. f. O. XVII. S. 117; 367. Prakt. Beitr. z. Ohrenh. 1866; 368. Ohrenh. S. 62. — 369. s. Bruns, Chirurg. Bd. 1; 370. Wien. med. Woch. 1865. Nr. 64; 371. s. Canst. J. 1858. Bd. 4. S. 63; 372. Gaz. d. Hôp. 1869. Nr. 17, s. Canst. J. 1869. Bd. 2. S. 421. — 373. s. Schwartze Path. Anat. d. Geh. S. 15; 374. Roser, A. f. klin. Chir. 1877. Bd. 20. S. 47 u. 98.

Vasomotorische und trophoneurotische Störungen. 375. Schiff, s. Canst. J. 1854. Bd. 1. S. 103; Snellen, A. f. holl. Beitr. z. Nat. u. Heilk. 1857. Bd. 1. S. 3; 376. S. Canst. J. 1860. Bd. 1. S. 191; 377. Z. f. rat. Med. N. F. 1855. Bd. 7. S. 193; 378. s. M. f. O. XV. S. 106; 379. Wien. med. Pr. 1876. S. 676; 380. s. Canst. J. 1854. Bd. 1. S. 184; 381. Bull. de l'Acad. d. Med. Bd. 34, s. Canst. J. 1869. Bd. 2. S. 27; 382. Ges. d. Aerzte. Wien 1890. 30. Mai; 383. M. f. O. XXV. S. 243; 384. M. f. O. VIII. Nr. 6; 385. Ohrenh. Uebers. S. 73; 386. Berl. klin. Woch. 1878. Nr. 49; 387. Traité d. mal. chir. T. 6. p. 17. — 388. Cit. b. Itard, T. 1. p. 344 u. 345; 389. Berl. klin. Woch. 1881. Nr. 30. — 390. S. Benedict, Nervenpath. u. Ther. 1876. Bd. 2. S. 447; 391. Naturf. Vers. 1872, s. A. f. O. VI. S. 299; 392. M. f. O. XI. Nr. 3; 393. Bull. d. science med. 1855, s. Med. chir. Z. 1855. S. 646 u. 647; 394. Traité etc. 1821. T. 2. p. 286; 395. s. Schmidt's J. 1841. Bd. 32. S. 325; 396. M. f. O. VI. Sp. 11; 397. Ohrenh. v. Lincke. 1845. Bd. 3. S. 38; 398. s. Schmidt's J. 1861. Bd. 109. S. 395; 399. M. f. O. XII. S. 60; 400. Gaz. méd. d. Paris. 1878. Nr. 1; De l'oreille. Paris 1881. p. 106; 401. Z. f. O. X. S. 184; 402. A. f. exp. Path. Bd. 11. S. 39; 403. Path. d. affect. de l'or. Paris 1881; 404. Ueb. d. Einw. d. N. trig. auf d. Gehörorg. Würzb. Festschr. 1882; 405. Z. f. O. XII. S. 172; 406. Am. Journ. of Otol. Bd. 2; 407. A. f. O. XXVI. S. 186; 408. Amer. Journ. of Otol. 1880; 409. Deafness and Giddiness in Lead. 1879 u. 1880; 410. Arch. d. méd. 1863. p. 430, cit. v. Gellé, Anm. 400. — De l'oreille. Paris 1888. p. 104; 411. A. f. O. V. S. 34; 412. A. f. O. V. S. 156; 413. Ohrenh. Uebers. S. 325 u. 328; 414. A. f. O. I. S. 200; 415. Beitr. z. Geh. u. Spr. Heilk. 1846. Bd. 1. S. 42; 416. Virch. Arch. 1858. Bd. 13. S. 376; 417. s. Canst. J. 1876. Bd. 2. S. 474; 418. A. f. O. XXI. S. 176; 419. Z. f. O. XIV. S. 236. — 420. Binswanger, Charité Ann. 1881. B. 6. S. 401; 421. A. f. A. u. O. IV. 2. S. 321; 422. s. Schmidt's J. 1838. S. 141; 423. Lancet. 1845. Nov.,

s. Fror. Not. Bd. 37. S. 283; 424. A. f. O. III. S. 172; 425. Arch. d. Phys. 1877, s. Schmidt's J. Bd. 177. S. 128; 426. A. f. Anat. u. Phys. 1880; 427. Gaz. méd. d. Paris. 1842. p. 65, s. Z. f. d. ges. Med. Bd. 20. S. 534.

Reflexeinwirkungen auf die Sinnesorgane. 428. Pflüger's Arch. Bd. 30. S. 129; 429. Berl. klin. Woch. 1885. Nr. 15; 430. Oesterr. Woch. 1843. Nr. 44, s. Canst. J. 1843. Bd. 3. S. 192; 431. Med. Tim. and Gaz. 1852, s. Schmidt's J. Bd. 76. S. 83; 432. M. f. O. XII. Sp. 68; 433. Ohrenh. 1880. S. 254; 434. s. Schmidt's J. 1855. Bd. 85. S. 177; 435. Berl. klin. Woch. 1866. Nr. 12 u. 13; 436. Wien. med. Woch. 1865; 437. J. Müller, Physiol. 1840. Bd. 2. S. 482; 438. Wien. med. Woch. 1872. Nr. 21; 439. Wien. Wochenbl. 1863. Nr. 23; 440. Arch. gén. 1854, s. Schmidt's J. Bd. 85. S. 173; 441. A. f. O. III. S. 227. — 442. S. Wedel, Pathol. d. Zähne. 1870; 443. Bl. d. prakt. Heilk. 1815. Bd. 34. S. 325; 444. Wien. med. Woch. 1891. Nr. 3; 445. Deutsche Vierteljahrsschr. für Zahnh. 1874. S. 154; 446. Arch. f. Phys. Bd. 30. S. 170; 447. A. f. A. u. O. IV. 1. S. 150. — 448. Hommel, A. f. O. XXIII. S. 20; 449. Ueb. d. progress. Schw. 1873. S. 2; 450. M. f. O. VIII. S. 91; 451. Pflüger's Arch. f. Phys. 1888. Bd. 42. S. 154; 452. Mitth. d. ärztl. Ver. in Wien. 1873. Nr. 5; 453. Zwangsmässige Lichtempf. durch Schall etc. Leipzig 1881. — 454. Steinbrügge, Ueb. secundäre Sinnesempf. Wiesbaden 1887; Baratoux (Progrès méd. Paris 1888.) giebt an, dass zuerst Sachs (1812), Cornaz (1851) und Verga (1865) die Auslösung subj. Gesichtsempfindungen durch Gehörserregung beobachtet hatten. Einschlägige Fälle beschrieben ferner: Aglave, Fechner, Féré, Fr. Galton, Hilbert, Mayerhausen, Pedrono und Schenkl. 455. Soc. de Biolog. 1888.

Psychische, intellectuelle und cerebrale Reflexerscheinungen. 456. Toynbee, Ohrenh. Uebers. S. 59; Köppe, A. f. O. IX. S. 220. — 457. Urbantschitsch, Ohrenh. 1880. S. 112; 458. Z. f. O. IX. S. 339; 459. A. f. O. XX. S. 169; 460. Ber. d. Wieden. Krankenh. Wien 1880. S. 418; 461. A. f. O. XXX. S. 67; 462. M. f. O. 1889. Nr. 5; 463. A. f. A. u. O. III. 2. S. 154; 464. A. f. O. XXI. S. 269; 465. s. Schmidt's J. 1877. Bd. 173. S. 298; 466. Wien. med. Pr. 1891. Nr. 25; 467. D. med. Woch. 1887. Nr. 43. Intern. Congr. of Hygien. London 1891; 468. Traité etc. T. 2. p. 52; 469. Gaz. d. Hôp. 1862. Nr. 7; 470. Wien. med. Pr. 1892. Nr. 6; 471. Ohrenh. 6. Aufl. S. 337; 472. A. f. O. IX. S. 221; 473. s. Canst. J. 1854. Bd. 3. S. 108; 474. A. f. A. u. O. I. 1. S. 239; 475. Thèse. Lyon 1884; 476. s. Canst. J. 1876. Bd. 2. S. 474; 477. s. A. f. O. XXV. S. 284; 478. Z. f. O. XXI. S. 82; 479. Annal. d. mal. d. l'or. 1884. p. 203; 480. s. Schmidt's J. 1876. Bd. 169. S. 83; 481. s. Schmidt's J. 1840. 2. Suppl. Bd. S. 209.

Sympathische Reflexerscheinungen. 482. Ruyter, Bernard, Callenfels, Z. f. rat. Med. 1855. N. F. Bd. 7. S. 173 u. f.; 483. Troph. Nerv. 1860. S. 65—77; 484. s. Canst. J. 1865. Bd. 1. S. 135. — 485. Weber-Liel, Deutsche Klin. 1869. S. 253; Urbantschitsch, Wien. med. Pr 1873. — 486. Kramer, Ohrenh. 1836. S. 145; Lincke, Ohrenh. Bd. 1. S. 563; Wharton Jones, James Smith, cit. b. Frank, Ohrenh. 1845. S. 133; Yearsley, D. Taubh. Uebers. 1852. S. 52. — 487. S. Reichmann, Dissert. Bonn 1886; 488. Z. f. O. X. S. 191; 489. M. f. O. VIII. Nr. 6; 490. Z. f. O. XII. S. 258.

Sensible Reflexerscheinungen. 491. S. Schmidt's J. 1836. 1. Suppl. Bd. S. 388; 492. L'Union méd. 1868. Nr. 46, s. A. f. O. IV. S. 304; 493. Berl. klin. Woch. 1878. S. 40; 494. Prag. med. Woch. 1884. Nr. 44; 495. Klin. d. Ohr. S. 301; 496. Virch. Arch. Bd. 14, s. Canst. J. 1860. Bd. 3. S. 114; 497. Traité etc. 1821. T. 2. p. 324. — 498. Hippocrates, Malgaigne, s. Luciana, Schmidt's J. 1851. Bd. 67. S. 173; Tinco, Schmidt's J. 1863. Bd. 117. S. 166; 499. Z. f. O. XIX. S. 252; 500. A. f. O. I. S. 147.

Motorische Reflexerscheinungen. 501. Traité etc. T. 1. p. 295; 502. s. Schmidt's J. 1863. Bd. 117. S. 349. — 503. Cit. b. Itard, T. 1. p. 345; 504. Petersb. med. Woch. 1879. Nr. 28; 505. A. f. O. XVII. S. 185; 506. Traité d. malad. chir. T. 1. p. 17; 507. Cit. b. Wilde, Ohrenh. Uebers. S. 377; 508. A. f. O. XX. S. 167; 509. Refer. im A. f. O. XIV. S. 148. — 510. S. Hartmann, Ohrenh. 1881. S. 38; 511. Klin. d. Ohr. S. 239 u. 240; 512. Naturf. Vers. 1886; 513. Z. f. O. XII. S. 41; 514. Intern. klin. Rundsch. 1888. Nr. 23; 515. Rev. mens. d. Laryng. 1888; 516. Brit. med. J. 1869. p. 591, s. A. f. O. V. S. 307; 517. A. f. O. XIV. S. 149; 518. A. f. O. II. S. 228; 519. s. Schmidt's J. 1840. 2. Suppl. Bd. S. 209; 520. Union méd. 1851. Nr. 43—46, s. Med. chir. Z. 1851. S. 489; 521. D. Z. f. prakt. Heilk. 1878. Nr. 1; 522. Ibid. Nr. 35; 523. Amer. otol. Soc. 1888; 524. A. f. O. II. S. 200; 525. A. f. O. XVI. S. 263; 526. London. intern. med. Congr. 1881; 527. A. f. O. V. S. 282; 528. Inaug.-Diss. Paris 1879, ref. in d. Z. f. O. VIII. S. 346. — 529. Young, Burdach, s. Henle's Jahrb. pro 1857, S. 578; Wolff in Lincke's Ohrenh. Bd. 3. S. 33; Schwartze, Ohrenh. S. 80; 530. Gaz. méd. de Paris 1838, p. 161, s. Z. f. d. ges. Med. Bd. 9. S. 92. — 531. S. Lincke's Ohrenh. Bd. 3. S. 32; 532. Ungar. Acad. d. Wiss. 1885, 1886, refer. in d. M. f. O. XX. S. 170; 533. A. f. O. XXXII. S. 1; 534. M. f. O. XXV. S. 245; 535. M. f. O. VII. Sp. 45; 536. Z. f. O. XIX.

S. 328 und XX. S. 113; 537. s. Canst. Jahr. 1869. Bd. 2. S 36; 538. Cit. v. Beck, Ohrenh. S. 275; 539. S. Schmidt's Jahr. 1864. Bd. 11; 540. Ohrenh., Uebers. S. 44; 541. Gaz. d. Hôp. 1860, Nr. 23; 542. Z. f. O. XII. S. 107; 543. A. f. O. I. S. 147; 544. Ohr. 1. Aufl. S. 753.

Erkrankung des Facialis. 545. Z. f. O. XVI. S. 119. — 546. S. Wilde, Ohrenh. Uebers. S. 432; 547. Chir. Bd. 1. S. 329; 548. Wien. med. Woch. 1865. Nr. 63; 549. Amer. Journ. of Otol. T. 2. p. 264; 550. Ohrenh. S. 402; 551. Virch. Arch. 1860. Bd. 18. S. 34; 552. A. f. O. I. S. 204; 553. M. f. O. II. S. 10; 554. Bull. de l'Acad. 1858. p. 193, s. Schmidt's J. Bd. 116. S. 343. — 555. Kretschmann, A. f. O. XXIII. S. 232; 556. Gaz. d. Hôp. 1864, s. A. f. O. II. S. 162; 557. A. f. O. XIV. S. 129; 558. Congr. internat. d'otol. Paris 1889. Berlin 1890; 559. A. f. O. XXX. S. 222; 560. A. f. O. V. S. 296. — 561. S. Schwartze, Pathol. Anat. S. 130; 562. Ohrenh. S. 511; 563. A. f. O. XXII. S. 259; 564. A. f. O. XXIX. S. 259; 565. Bullet. méd. 1891; 566. Virch. Arch. Bd. 18. S. 45. Bd. 31. S. 219; 567. Ohrenh. 1. Aufl. S. 540; 568. A. f. O. XVIII. S. 26. — 569. Jadioux, Gaz. d. Hôp. 1843, Juli, s. Canst. J. 1843. Bd. 2. S. 108; Brenner und Hagen, ref. in d. M. f. O. III. Sp. 15; Kessel, A. f. O. XI. S. 206 (nach Abreissen des Facialis am Kaninchen). — 570. Roux (1820), Landouzy (1850), s. Canst. J. 1850. Bd. 3. S. 88; Deleau (1837), s. Canst. J. 1851. Bd. 3. S. 84. — 571. Moos, Z. f. O. VIII. S. 221 (Fall von einer Hyperacusis gegen tiefe Töne); 572. s. Z. f. O. XVI. S. 292. — 573. Bereits von Topson beobachtet. Lond. med. Gaz. 1843, Jan., s. Canst. J. 1843. Bd. 2. S. 108. — 574. Rosenbach, Centr. f. Nerv. 1887. — 575. S. auch Wagenhäuser, A. f. O. XXVII. S. 171. — 576. Lucae, A. f. O. II. S. 307; 577. Berl. klin. Woch. 1869. Nr. 2; 578. Prag. med. Woch. 1884; 579. Berl. klin. Woch. 1879. S. 221; 580. Berl. klin. Woch. 1874. Nr. 14; 581. Virch. Arch. 1858. Bd. 13. S. 210; 582. Nervenkr. 1857. Bd. 1. S. 778 u. 783; 583. Clinic. lect. 1856. p. 67; 584. Z. f. O. X. S. 97. — 585. Volkmann's Samml. Nr. 46. — 586. Heidelberg. J. 1867; s. auch Hitzig, Virch. Arch. Bd. 41; 587. Wien. med. Pr. 1868. Nr. 15 u. f.

Anomalie der Geschmacks- und Tastempfindung. 588. Nervenl. 1873. S. 404. — 589. Molleschott's Unters. Bd. 10. S. 406. — 590. De nerv. faciei. Turin 1818, s. Lussana, Arch. d. Phys. 1869. Bd. 2; 591. s. Schmidt's J. 1852. Bd. 70. S. 225; 592. Urs. u. Beh. d. Ohrenfl., Uebers. S. 39, s. A. f. O. V. S. 235; 593. Ohrenh. Uebers. S. 180; 594. s. Canst. J. 1854. — 595. Romberg's Nervenkr. 2. Aufl. S. 277; 596. Anat. d. Ohres. 1861. S. 76. — 597. Königsberg. med. Jahrb. Bd. 4. S. 340, s. Meissner's Jahr. 1864. S. 554; 598. Klin. d. Ohr. S. 244; 599. A. f. O. V. S. 34; 600. Krankh. d. Ohr. 1875. S. 190; 601. A. f. A. u. O. I. 1. S. 207, C. f. d. med. Wiss. 1867. Nr. 46. — 602. Annal. med. phys. 1843, s. Stich, Charité Ann. 1857. Bd. 1. S. 59. — 603. S. Schiff, Lec. sur la Phys. de la Digestion. Berlin 1868. — 604. Ann. univ. 181, 182, Gaz. méd. 1864. p. 403, s. Meissner's J. 1864. S. 552; 605. A. f. O. IX. S. 152. — 606. Urbantschitsch, A. f. O. XIX. S. 135; 607. Z. f. O. XVIII. S. 176; 608. Wien. med. Pr. 1879. Nr. 18—25, 2. Beob. — 609. S. ferner Schulte, Z. f. O. XV. S. 67; Kessel, Bl. d. ärztl. Ver a. Thüring. 1888. Nr. 7; 610. Z. f. O. IX. S. 156; 611. A. f. Psych. Bd. 3; 612. Pflüg. A. f. Phys. 1883. Bd. 30. S. 172; 613. Beob. üb. Anom. d. Geschmackes, der Tastempf. u. d. Speichelsecret. Enke, 1876. — 614. Schirmer, Dissertat. Greifswald 1856, s. Meissner's J. 1856. S. 591, beobachtete ebenfalls bei Einpinselung einer concentrirten Chininlösung einen Geruch nach Bittermandelöl. — 615. S. Erb, D. Arch. f. klin. Med. 1874. H. 1. Bd. 15.

Anomalie der Speichelsecretion. 616. Gaz. méd. d. Paris. 1879. No. 35. — 617. Z. f. rat. Med. 1851. S. 285; Eckhard, Exp. Phys. d. Nervens. 1867. S. 188. — 618. Gaz. méd. 1857. No. 29 u. 44, s. Meissner's J. 1857. S. 381; Gaz. méd. 1860. No. 13, s. Meissner's J. 1860. S. 416. — 619. De gland. saliv. Breslau 1865, s. Meissner's J. 1868. S. 328. — 620. Stud. a. d. phys. Inst. Breslau 1868, s. Meissner's J. 1868. S. 328. — 621. s. Brücke, Phys. 1876. S. 91. — 622. s. Eckhard, Beitr. z. Anat. u. Phys. Bd. 3. S. 48, s. Meissner's J. 1862. S. 418.

Als allgemeine Symptome werden in der nachfolgenden Beschreibung jene Symptome angeführt, die bei den Erkrankungen des Hörorganes vorzukommen pflegen; ausserdem ist noch die Besprechung jener Erscheinungen miteinbezogen, welche in dieser Darstellung allerdings nur mit Beziehung auf das Hörorgan berücksichtigt sind, die aber sonst auch bei Erkrankung anderer Organe auftreten können und denen also eine allgemeine Verbreitung zukommt. Von diesem Gesichtspunkte aus um-

fasst die hier gegebene Schilderung folgende Symptome: 1. die Anomalien der Gehörfunction, 2. subjective Gehörsempfindungen, 3. Schwindel nebst Uebelkeit und Erbrechen, 4. das gemeinschaftliche Auftreten von Schwerhörigkeit, Ohrensausen, Schwindel und Erbrechen, 5. Autophonie 6. Schmerz, Hyperästhesie und Anästhesie, 7. Fieber, 8. Ausfluss aus dem Ohre, 9. trophoneurotische und vasomotorische Erscheinungen, 10. Reflexerscheinungen, 11. Facialislähmung, 12. Erscheinungen von Seite der Chorda tympani sowie des Plexus tympanicus, und zwar Anomalien des Geschmacks, der Tastempfindungen an der Zunge und der Speichelsecretion.

§ 1. Anomalie der Hörfunction.

1. **Anomalien der Stärke der Gehörsempfindungen** geben sich gewöhnlich in einer Herabsetzung, seltener in einer Steigerung der normalen Hörfähigkeit zu erkennen.

A) **Anaesthesia acustica.** Eine Herabsetzung der normalen Hörstärke bildet eine der häufigsten Erscheinungen bei den Erkrankungen des Hörorganes und erscheint als angeboren, vererbt oder erworben.

Eine *angeborene* Schwerhörigkeit oder Taubheit kann auf Bildungsanomalien des Hörorganes oder acustisch wichtiger Theile des Centralnervensystems (1) beruhen, auf fötaler Meningitis (2) oder intrauteriner Ohrenentzündung; sie zeigt sich ferner an Individuen, an denen bei der Section weder im Gehörorgane noch am Acusticus bez. an den acustischen Centren irgend eine Veränderung vorgefunden wird, welche die im Leben bestandene Taubheit zu erklären vermag. Die *vererbte* Anaesthesia acustica erscheint entweder angeboren oder tritt in dem verschiedensten Lebensalter auf. Als Ursachen sind eine Affection des nervösen Apparates, ferner eine vererbte Neigung zu Nasen-, Rachen- und Mittelohrcatarrhen anzuführen; vielleicht sind hierbei auch räumliche oder topographisch ungünstige Verhältnisse in der Paukenhöhle von Belang.

Nach v. Tröltsch (3) kommt bei der vererbten Schwerhörigkeit eine geringe Geräumigkeit der Paukenhöhle oder der Nischen der Labyrinthfenster, ferner eine Enge der Ohrtrompete und des Schlundkopfes in Betracht. Wendt (4) hält auch eine grosse Tiefe der ovalen Fensternische für ungünstig, da eine solche abnorme Verbindungen erleichtert; nach Zaufal (5) können bei einem stärker geneigten runden Fenster die verschiedenen pathologischen Vorgänge in der Paukenhöhle auf dieses eher ungünstig einwirken als bei verticaler gestelltem Fenster. Wreden (6) nimmt eine Prädisposition zu einem Ohrenleiden bei den Nachkommen ohrenkranker Eltern an. Die erbliche Anlage zu einem Paukenhöhlenkatarrh beträgt nach Triquet (7) $^1/_4$, Moos (3) sogar über $^1/_3$ aller Fälle. In einem von Voltolini (9) angeführten Falle war eine progressive Schwerhörigkeit von den Eltern auf die (5) Töchter, aber nicht auch auf die (4) Söhne übergegangen.

Weber-Liel (10) hebt die erbliche geringe Entwicklung der Musculatur der linken Körperhälfte hervor, welche die Möglichkeit einer entsprechenden Schwächung des Tensor veli der linken Seite ergiebt.

Die *erworbene* Schwerhörigkeit kann durch Erkrankungen des schallleitenden Apparates, des Labyrinthes, des Acusticusstammes oder der acustischen Centren entstehen.

Mit einer Schwerhörigkeit darf nicht die zuweilen *mangelhafte Entwicklung des Hörsinnes* verwechselt werden, wobei es sich nicht um eine mangelhafte Gehörserregung, sondern um die Unfähigkeit handelt, die erhaltenen acustischen Eindrücke richtig zu deuten und zu verwerthen. Die überraschenden Hörergebnisse eines zielbewussten pädagogischen Unterrichtes lassen bei solchen meist schwachsinnigen Individuen deutlich erkennen, dass die früher anscheinend vorhandene Schwerhörigkeit nur auf einer Intelligenzschwäche beruhte.

Grad und Ausdehnung der Schwerhörigkeit. Die Schwerhörigkeit zeigt alle Stufen von einer eben noch nachweisbaren Schwächung des Gehörs bis zu ihrem Uebergange in vollständige Taubheit; dabei erstreckt sich der pathologische Vorgang häufig auf das ganze Hörgebiet, zuweilen jedoch nur auf einzelne Theile desselben, ja sogar auf eine bestimmte Hörempfindung allein. Ein derartiger partieller Ausfall der Hörfunction bei sonst normalem Verhalten der Hörsphäre findet nur selten statt, gewöhnlich ist eine vorhandene allgemeine Gehörsherabsetzung nach gewissen Richtungen hin mehr ausgeprägt; so zeigt sich die Gehörsintensität sehr häufig für die Perception von Geräuschen oder der Uhr mehr geschwächt als für die Sprache und Stimmgabeltöne; ein andermal wieder kann das umgekehrte Verhältniss bestehen. Es können in dieser Beziehung sehr auffällige Verschiedenheiten vorkommen, wie dies vergleichsweise Hörprüfungen mit rhythmischen (Sprache, Stimmgabeltöne etc.) und nicht rhythmischen (Uhr, Geräusche) Schallwellen ergeben.

In einigen Fällen aus meiner Beobachtung wurde das starke Geräusch eines Inductionsapparates nicht gehört, wogegen die Flüsterstimme einige Schritte vom Ohre entfernt noch deutlich zur Perception gelangte; bei einem sprachtauben Manne ergaben die Hörprüfungen eine Hörweite von etlichen 20 cm für das Uhrticken.

Aenderungen in der Schwerhörigkeit erfolgen nicht immer in gleicher Weise für rhythmische und nicht rhythmische Schallwellen, sondern zuweilen nur für eine oder die andere Art, ein Umstand, der bei Hörprüfungen volle Berücksichtigung erheischt.

Als hierhergehörige Beispiele mögen folgende dienen: Einer meiner Patienten zeigte während der Behandlung eine Besserung des Gehörs für die Uhr rechts von 8 auf 20 cm, links von 0 auf 6 cm, indess für die Sprache vollständige Taubheit bestand. Viel häufiger findet eine Gehörsbesserung mehr für die Sprache als für die Uhr statt, wie dies bereits Hinton (11) hervorhebt.

Es muss dahingestellt bleiben, ob derartige bedeutende Unterschiede in dem Verhalten der Hörfunction für rhythmische und nicht rhythmische Schallwellen auf einem pathologischen Zustande in der Schallleitung beruhen, oder ob verschiedenen Wurzeln des Acusticus eine verschiedene Function zukommt (12) und in diesem letzteren Falle, je nach der stärkeren Affection der einen oder der anderen Wurzel, der functionelle Ausfall ein verschiedenartiger sein kann. Es ist dagegen allerdings zu bemerken, dass eine functionelle Sonderung des Hörnerven für Geräusche und für Klangempfindungen sehr fraglich ist, da das Ohr auch bei Geräuschen eine Tonhöhe unterscheidet [Exner (12)], demnach jene Nerven, welche die Empfindung der Geräusche vermitteln, gleichzeitig auch der Perception von rhythmischen Schallwellen zu dienen haben. Andererseits ist bekannt, dass die Schwerhörigkeit bei Erkrankungen der Paukenhöhle vorzugsweise nach einer Richtung ausgeprägt sein kann; so lassen starre Labyrinthfenster zuweilen die Sprache als Geräusch erscheinen, doch kann in anderen Fällen das Sprachverständniss dabei erhalten sein [Voltolini (14), Burckhardt-Merian (15)].

Claudius (16) hebt diesbezüglich hervor, dass eine Zuleitung der Schallwellen von verschiedenen Stellen der Kopfknochen auf das Labyrinthgehäuse eine Durchkreuzung der Wellen in der Labyrinthflüssigkeit herbeiführe und deshalb ein gesondertes Hören verschiedener Töne unmöglich machen müsse, wogegen Geräusche zur Perception gelangen können.

Bei alten Leuten verschwindet allmählich die Perception des Uhrtickens von den Kopfknochen aus, vielleicht zum Theile infolge einer durch senile Vorgänge im Knochengewebe bedingten, veränderten Knochenleitung [Mojon (17)].

Schwankungen einer vorhandenen Schwerhörigkeit sind bei genauer Untersuchung als regelmässige Erscheinung nachzuweisen und entsprechen den auch an Normalhörigen vorkommenden Veränderungen in der Intensität der Gehörsempfindungen (18); sie treten jedoch bei Schwerhörigen viel auffälliger hervor. Ein derartiges oft plötzlich erscheinendes Besser- oder Schlechterhören geht manchmal sehr rasch wieder vorüber, kann dagegen auch längere Zeit hindurch anhalten. Aufmerksamkeit, sowie Ermüdung sind im Stande, die Hörfunction mächtig zu beeinflussen, doch finden die Gehörsschwankungen auch ganz unabhängig davon statt. Wie mir Versuche mit Stimmgabeln zeigten, kann eine vorhandene Perception für Stimmgabeltöne durch längere Zeit (in einem Falle durch 20 Minuten) vollständig verloren gehen und sich dann wieder in überraschender Weise heben. Die Schwerhörigkeit zeigt sich ferner im Verlauf des Tages oft ohne nachweisbare Ursache sehr ungleich (19), dabei keineswegs immer, wie bei catarrhalischer Erkrankung, des Morgens hochgradiger als des Abends, sondern zu verschiedenen Tageszeiten wechselnd, wobei der veränderte Zustand der Hörfähigkeit durch längere Zeit anhalten kann, ja

manchmal vorwiegend zu gewissen Tageszeiten eintritt (s. später). Der körperliche und psychische Zustand kann die Hörfähigkeit sehr beeinflussen; so bewirken Erhitzungen durch Körperbewegungen gewöhnlich eine vorübergehende Verschlimmerung der Hörfunction, zuweilen jedoch gerade im Gegentheil eine bedeutende Besserung derselben.

Bei einer von mir behandelten hochgradig schwerhörigen Frau trat bei anhaltend raschem Gehen und besonders bei einem erhitzenden Bergsteigen regelmässig eine bedeutende Gehörsverbesserung ein, die bei körperlicher Ruhe binnen wenigen Stunden wieder schwand.

Manche Schwerhörige erleiden nach dem Essen eine auffällige Zunahme der Schwerhörigkeit (20); so ist auch die verminderte Hörfähigkeit beim Gähnen bekannt. Die Ursache davon liegt in der Synergie des Musculus tensor veli und tensor tympani, derzufolge bei vermehrter Spannung des Tensor veli auch eine solche des Tensor tympani erfolgt.

Nathan (21) nimmt beim Gähnen eine Contractur des Tensor tympani sowie des Masseter an und führt darauf das beim Gähnen auftretende Summen im Ohre zurück; so bezieht auch Fick (22) das Auftreten eines singenden Tones im Ohre bei Contraction der Kaumuskeln auf eine Synergie des Tensor veli und Tensor tympani; Politzer (23) erklärt damit die beim Gähnen auftretende Schwerhörigkeit. In einem von Moos (24) beobachteten Falle entstand bei jeder Kaubewegung ein Einsinken des linken Trommelfelles. Mitbewegung des Tensor tympani bei Contraction des Tensor veli beobachteten Schwartze (25), H. Burnett (26) u. A. Eine Einflussnahme der Contraction der Tubenmuskeln auf den Trommelfellspanner tritt meinen (27) Versuchen zufolge schon bei geringer Anspannung der Halsmuskeln, wie u. A. bei einfachem Beugen des Kopfes deutlich hervor und äussert sich theils in quantitativen und qualitativen Veränderungen der Schallperception, theils in der Erscheinung von subjectiven Gehörsempfindungen.

Zuweilen verändert die *Körperstellung* das Gehör in auffälligem Grade.

Abercrombie (28) berichtet von einem Manne, der nur beim Bücken normal hörte. — An einem Falle konnte ich stets eine Gehörsverbesserung nachweisen, wenn Patient den Kopf in die Horizontalstellung brachte. Derartige Beobachtungen hatte ich wiederholt Gelegenheit an Fällen anzustellen, an denen nicht etwa ein Exsudat in der Paukenhöhle bestand, das durch Lageveränderung im Stande gewesen wäre, einen Einfluss auf die Schwerhörigkeit zu nehmen.

Meinen Beobachtungen zufolge tritt bei manchen Individuen beim Neigen des Kopfes, aber nicht auch bei entsprechender Neigung des ganzen Körpers, eine Gehörsverbesserung auf, als ein Zeichen, dass nicht immer die Kopfneigung als solche, sondern die dabei erfolgende Aenderung in der Spannung der Tubenmuskeln, und somit auch des Tensor tympani, einen Einfluss auf die Schallleitung zu nehmen vermag. Ein andermal wieder erscheint es gleichgültig, auf welche Weise die Horizontallage des Kopfes zu Stande kommt.

Ein Patient mit chronischem Mittelohrkatarrh zeigte bei aufrechter Haltung des Kopfes eine Gehörsweite von 2 cm für die Uhr, bei Neigung des Kopfes gegen die linke Schulter eine solche von 6 cm, so auch bei horizontaler Lage des Körpers gegen die linke Seite, während eine Rechtslage keine Hörverbesserung ergab.

Sehr grosse Schwankungen finden bei der auf pathologischen Veränderungen im Centralnervensystem beruhenden Schwerhörigkeit statt, wie dies u. A. besonders auffällig bei Hysterie und bei vasomotorischen Störungen der Fall ist. Eigenthümlich ist das zuweilen *anfallsweise Auftreten* von Schwerhörigkeit mit gleichzeitigem Erscheinen vasomotorischer Störungen (s. später) oder auch ohne solche; mitunter giebt sich die Schwerhörigkeit als Aura eines epileptischen Anfalles zu erkennen; einen diesbezüglichen Fall theilt Moos (29) mit. Die Anfälle von Schwerhörigkeit können auch eine regelmässige Wiederkehr aufweisen und dabei im Gefolge anderer, Wechselfieber ähnlicher Erscheinungen eintreten (s. im Nachfolg.). Auch Prüfungen auf dem Wege der Knochenleitung ergeben zuweilen einen zeitweisen Ausfall der Hörperception für Stimmgabeltöne [Politzer (30), Bürkner (31)].

Vergleichsweise Hörprüfungen zeigen manche Eigenthümlichkeiten in dem *functionellen Verhalten beider Ohren zu einander* (32). Bei Anfertigung von Gehörscurven tritt das schwankende Verhalten des Gehörs am rechten und linken Ohre auffällig hervor, wobei nicht selten mit einer Steigerung der Hörfunction an dem einen Ohre gleichzeitig eine Herabsetzung dieser an dem anderen Ohre erfolgt. Bei geringem Hörunterschiede an beiden Ohren finden sich Durchkreuzungen der Gehörscurven, nämlich das abwechselnde Erheben der Hörfunction an dem einen Ohre über die des anderen Ohres, sehr häufig vor. In einem Falle (33) beobachtete ich eine periodisch erfolgende Alternation des Gehörs an beiden Ohren.

Der betreffende Patient zeigte regelmässig binnen 11 Tagen eine Gehörsalternation in der Weise, dass am Tage des höchsten Curvenstandes an dem einen Ohre, die Gehörsfunction am anderen Ohre ganz eingestellt erschien und selbst auf dem Wege der Knochenleitung keine Perception bestand. Am nächsten Tage konnte an diesem Ohre bereits eine Gehörsperception nachgewiesen werden, die während der folgenden Tage allmählich anstieg, bis 11 Tage nach dem tiefsten Stande der Hörfunction an dem betreffenden Ohre jene Hörweite für Uhr und Sprache erreicht wurde, welche 11 Tage vorher dem anderen Ohre zukam. Mit der Steigerung der Hörfunction an dem einen Ohre fand gleichzeitig eine Gehörsabnahme am anderen Ohre statt, die am 11. Tage bis zum vollständigen Ausfall der Hörfunction fortschritt, während gleichzeitig das andere Ohr seinen höchsten Curvenstand erreicht hatte. Dieses Wechselspiel zwischen beiden Ohren hielt mit kleinen Unterbrechungen durch viele Jahre an und war durch verschiedene Local- und Allgemeinbehandlungen nicht zu beeinflussen.

Während in diesem Falle ein Ueberwandern der Schwerhörigkeit von der einen Seite auf die andere allmählich erfolgte, kommt diese Er-

scheinung bei dem von DUMONTPALLIER (34) und GELLÉ (35) zuerst nachgewiesenen *Transfert* sehr rasch zu Stande und kann, wie ich (36) aus einem Falle ersah, auf eine einmalige Transfert-Erregung hin in allmählich abgeschwächtem Grade wiederholt in kurzen Zeiträumen hintereinander auftreten.

Einigen Fällen meiner Beobachtung entnehme ich, dass eine Schwerhörigkeit ohne nachweisbaren Grund von dem einen Ohre plötzlich auf das andere Ohr überspringen und an diesem beständig bleiben kann.

Ein 80jähriger Mann, der durch 20 Jahre am linken Ohre mässig laut gesprochene Worte vernommen hatte, dagegen am rechten Ohre taub war, hörte eines Morgens plötzlich mit dem rechten Ohre, wogegen sich das linke Ohr als taub erwies. Dieser Zustand besteht derzeit seit 3 Jahren.

In seltenen Fällen tritt eine *spontane Abnahme der Schwerhörigkeit* ein.

Den interessantesten Fall ergab mir in dieser Beziehung eine Dame im mittleren Lebensalter, in deren Familie Schwerhörigkeit häufig aufgetreten war. Die betreffende Dame hatte seit Kindheit an heftigen continuirlichen subjectiven Gehörsempfindungen und an einer hochgradigen Schwerhörigkeit gelitten, die prognostisch sehr ungünstig beurtheilt wurde. Nach erfolgter Verehelichung trat ohne Behandlung allmählich eine Gehörsverbesserung ein und besonders nach jedem Puerperium erschien die Gehörszunahme auffällig und bleibend; dabei gingen die subjectiven Gehörsempfindungen zurück und schwanden schliesslich vollständig. Ein Onkel dieser Dame, der im Jahre 1848 vollständig taub war, und z. B. Kanonendonner nicht vernahm, wies im Verlaufe von 35 Jahren eine zunehmende Hörbesserung auf, so dass er schliesslich den gewöhnlichen Conversationston ganz gut zu hören vermochte. Die übrigen schwerhörigen Familienmitglieder zeigten das gewöhnliche Bild der progressiven Schwerhörigkeit. Bemerkenswerthe Erkrankungen der Nasenrachenhöhle bestanden in dieser Familie nicht. — THOMPSON (37) berichtet über ein im 18. Lebensmonate unter Convulsionen taub gewordenes Mädchen, das mit 16 Jahren zuerst Kanonendonner, später Worte hörte. — Ein in dem 1. Lebensjahre, unter nicht mehr zu ermittelnden Erscheinungen, taub gewordener Knabe hörte in seinem 12. Jahre während eines Spazierganges plötzlich die in seiner Nähe befindliche Militärmusik und zeigte von diesem Augenblicke an eine beträchtliche Hörbesserung. — Ein anderer Fall aus meiner Beobachtung betrifft einen hochgradig schwerhörig gewesenen Herrn, der nach einer heftigen Gehirnapoplexie eine auffällige Besserung seines Gehörs für die Sprache aufwies, welche auch derzeit, 8 Jahre nach dem apoplectischen Anfalle, noch anhält. — NORRIS (38) erwähnt eine 50jährige Frau, welche nach 21jähriger Taubheit plötzlich ihr Gehör zurückbekam und nach 3 Wochen wieder verlor; auch vorher hatte sie schon zweimal einige Tage hindurch gut gehört.

Manche Schwerhörige hören bedeutend besser, wenn der *Schall aus einer bestimmten Richtung* auf das Ohr einwirkt, ja zuweilen ist überhaupt nur bei einer bestimmten Schallrichtung eine Gehörswahrnehmung auszulösen.

PIETRO DE CASTRO und PANAROLUS (39) beobachteten Fälle, in denen nur dann eine Gehörsperception erfolgte, wenn die Worte gegen den Rücken

des Kranken gerichtet wurden. — Ein von mir behandeltes bilateral hochgradig schwerhöriges Mädchen hört das Gesprochene am deutlichsten, wenn man hinter ihr stehend gegen den Warzenfortsatz des einen oder des anderen Ohres spricht. — LUCAE (40) kannte einen Taubstummen, der verschiedene Worte sehr gut hörte, wenn man in die Volae beider auf den Rücken nebeneinander gelegten Hände hineinsprach.

Im Gefolge einer einseitigen oder einer beiderseitig ungleich stark entwickelten Schwerhörigkeit zeigt sich in einer individuell verschiedenen Weise das *Unvermögen, die Schallrichtung zu bestimmen,* als sogenannte Paracusis loci. Diese ist keineswegs als eine Gehörsanomalie aufzufassen, sondern beruht auf einer Urtheilstäuschung, wie dies auch aus den Versuchen von VENTURI (41) hervorgeht. Dieselben ergeben, dass zur Bestimmung der Lage des Schallortes beide Ohren nöthig sind, indem die Schallrichtung aus der Ungleichheit der beiderseitigen Empfindungen bestimmt wird; beide Berichte ergeben eine Diagonalrichtung. Bei ungleicher Hörfähigkeit beider Ohren wird die Schallrichtung um so mehr gegen die besser hörende Seite verlegt, je grösser die Hörfähigkeit dieses Ohres im Verhältnisse zu der des anderen Ohres ist, bis endlich bei einseitiger hochgradiger Schwerhörigkeit oder bei Taubheit der von irgend einer Richtung kommende Schall stets gegen das gut hörende Ohr verlegt wird.

So kenne ich einen hochgradig kurzsichtigen und einseitig tauben Mann, der auf der Gasse wiederholt in die Gefahr gerieth, von einem Wagen überfahren zu werden und einmal auch niedergefahren wurde, da er das Geräusch eines rasch fahrenden Wagens häufig in eine verkehrte Richtung verlegt und bei dem beabsichtigten Ausweichen dem Wagen zuläuft.

Die Untersuchungen von MÜNSTERBERG (43) lassen ferner betreffs des Raumsinnes des Ohres die Deutung zu, dass die Bogengänge durch ihre Erregung reflectorische Bewegungsempfindungen auslösen, die nahe der Ruhestellung minimal sind, weiterab grösser werden und dass damit zunehmende Schätzungsfehler über die Schallrichtung eintreten, nämlich um wie viel Grade die Richtung des Schalles verschieden sein müsse, damit die Verschiebung der Schallquelle wahrnehmbar wird.

Der Behauptung von GELLÉ (44), dass bei Anaesthesia tympanica die Beurtheilung der Schallrichtung verloren gehe, widerspricht LICHTWITZ (45).

Nicht zu verwechseln mit einer Gehörsanomalie ist die von BRUNSCHWIG (46) und SOUGHI (47) als *Scotom des Ohres* benannte Erscheinung, dass eine Schallquelle, die in der Nähe des Ohres nicht gehört wird, bei weiterer Entfernung von dem Ohre und zwar von einem bestimmten Abstande aus, deutlich wahrnehmbar ist.

SOUGHI beobachtete einen Fall, in welchem eine Stimmgabel bei 10 cm Entfernung von dem Ohre gehört wurde, bei 15 cm nicht, dagegen wieder bei 25 cm. — In einem Falle von BARATOUX (45) wurde die Uhr in einer Entfernung von 16—13 cm vom Ohre nicht gehört, dagegen über und unter

dieser Entfernung ganz gut. — Keller (49) fand gleichfalls bei einem Patienten eine Perception für das Uhrticken bei einer Entfernung der Uhr von unter 1 cm und über 5 cm, wogegen die Uhr 1—5 cm vom Ohre entfernt nicht gehört wurde.

Es handelt sich in solchen Fällen sicherlich nur um eine Interferenzerscheinung, also um einen physikalischen Vorgang; so spricht auch Guye (50) von einem „Hörschatten" als Schallreflex nach dem nicht geprüften, offen gelassenen Ohr. Der Nachweis, dass die Erscheinung auf Interferenz beruht, ist auch gewöhnlich leicht zu erbringen, da man die für eine bestimmte Schallquelle vorhandene Interferenzstelle bei Prüfung mit einer von der ersteren qualitativ verschiedenen Schallquelle nicht mehr an der ursprünglichen Stelle vorfindet.

Verschieden von dieser Erscheinung ist die Beobachtung, dass besonders stärkere Schalleinwirkungen in unmittelbarer Nähe vom Ohre zuweilen weniger deutlich gehört werden als in einer weiteren Entfernung; so vernehmen hochgradig Schwerhörige laut ins Ohr gesprochene Worte oft undeutlicher als wenn sich die sprechende Person in einiger Entfernung vom Ohre befindet; ganz dasselbe beobachtete Burckhardt-Merian (51) betreffs des Galtonpfeifchens.

In den meisten dieser Fälle sind es entweder störende Nebengeräusche, die eine Sonderung einer bestimmten Schalleinwirkung erschweren, oder aber die allzustarke Gehörsquelle ruft eine unangenehme, selbst schmerzhafte Gefühlsempfindung hervor, welche das unterscheidende Hören ungünstig beeinflusst.

Partielle Tontaubheit. Die Schwerhörigkeit oder Taubheit kann auf einzelne Töne oder auf eine Scala von Tönen beschränkt sein. Die partielle Tontaubheit tritt dabei entweder innerhalb der Tonscala auf, so dass die Gehörsempfindung Tonlücken aufweist, oder sie erscheint als Einengung der normalen Gehörsbreite [Knapp (52)] und zeigt sich als solche in einem Ausfall der höchsten oder tiefsten Töne aus der Gehörsempfindung. Der Ausfall der tiefsten Töne wird als Basstaubheit bezeichnet, ein solcher der höchsten Töne wäre als Discanttaubheit zu benennen.

Die Tonlücke erstreckt sich gewöhnlich auf einen Ton oder auf mehrere chromatisch neben einander befindliche Töne; ausnahmsweise können einige von einander getrennte Tonlücken bestehen.

Magnus (53) berichtet von einem Falle, in welchem die Basstöne gut gehört wurden, von f' bis h' bestand eine Tonlücke, innerhalb der zweimal gestrichenen Octave wurden 3 Töne nicht gehört, dann kam eine Reihe gut percipirter Töne, indess wieder für die höchsten Töne ein Ausfall der Hörempfindung bestand.

Die partielle Taubheit findet sich bereits bei älteren Autoren erwähnt. Rosenthal (54) führt einen Fall an, in welchem die Hörempfindung nur auf einzelne Töne beschränkt war; Wollaston (55) beobachtete eine ca. 4 Oc-

taven umfassende Tontaubheit; demselben Autor war auch die nicht seltene Taubheit für hohe Töne, wie z. B. für Grillenzirpen bekannt, sowie auch der Umstand, dass die Perceptionsgrenze gewöhnlich sehr scharf ist. — Helmholtz (56) berichtet von einem Falle mit Perceptionsmangel der hohen und einem anderen Falle der tiefen Töne. — Moos (57) fand eine vollständige Basstaubheit, die nach 8 Tagen wieder schwand. — Schwartze (58) beobachtete eine nach einem Locomotivpfiffe aufgetretene Taubheit für die höchsten Töne, desgleichen Brunner (59) nach einem Stockschlag auf die Ohrgegend. — Knapp (60) constatirte nach dem Auftreten von Schwindel, Erbrechen und Ohrensausen, in einem Falle Taubheit für die Klaviertöne von g^3—g^4 an dem einem Ohre, in einem zweiten Falle an dem einen Ohre Taubheit für die höchsten Töne von b^3 an, an dem anderen Ohre von d^4 an; dabei war die Hörgrenze ausnahmsweise veränderlich und zwar erschien sie höher gelegen, wenn die Tonhöhe allmählich gesteigert wurde, dagegen mehr eingeengt, d. h. der Hördefect war bedeutender, wenn die Prüfung zuerst die höchsten und dann die tieferen Töne betraf. In einem dritten Falle von Knapp bestand ein Ausfall für die höchsten und tiefsten Töne; so auch in einem Falle von Jacobson (61). — Wolf (62) fand in mehreren Fällen eine Taubheit für *F*-Laute, darunter in einem Falle nach einem Schusse, und ein andermal nach einem Kusse auf das Ohr; derselbe Autor berichtet ausserdem über mehrere Fälle von Tonausfall. — Burnett (63) erwähnt einen Fall von Taubheit für alle Töne über c^3, Gottstein (63) über c^2, Politzer (63) für die Töne *h* und *f*. — In meiner Beobachtung steht gegenwärtig ein älterer Musiklehrer, der in seinem 20. Lebensjahre, ohne bekannte Ursache, die Perception für die höchsten Klaviertöne bis a^4 verlor; von da an fiel jedesmal innerhalb zweier Jahre der nächst höhere Ton aus der Perception aus, so dass die Hörgrenze binnen 15 Jahren bis auf a^3 zurückging, welcher Ton im Jahre 1865 noch gehört wurde; im Jahre 1868 zeigte sich ein Ausfall des Gehörs für g^3, 1870 auch für fis^3; gegenwärtig, 1892 steht die Hörgrenze bei as^2. Die Perceptionsgrenze erscheint scharf, so dass as^2, schwach angeschlagen, deutlich gehört wird, *a* dagegen selbst in aller Stärke nicht zur Perception gelangt. Der beginnende Perceptionsverlust zeigt sich in einer allmählich zunehmenden Schwerhörigkeit für den zum Ausfall kommenden Ton, wobei dieser aber stets rein gehört wird. — Eine von mir derzeit behandelte Klavierspielerin wird öfter von subjectiven Gehörsempfindungen befallen, wobei ein hoher Ton, g^3 oder a^3, besonders stark hervortritt; dieser Ton, am Klavier angeschlagen, erscheint auffällig gedämpft, wogegen er nach zurückgegangenen subjectiven Gehörsempfindungen wieder so deutlich erscheint wie die anderen Töne.

Bekannt ist der *Ausfall der höchsten Töne* als senile Erscheinung, wie ja alte Leute das Grillenzirpen sehr häufig nicht mehr wahrnehmen, desgleichen auch nicht den hohen Pfiff einer Fledermaus, die hochklingenden *S*-Töne [Wolf (64)] u. s. w. Nähere Untersuchungen über den Ausfall der höchsten Töne mit dem zunehmenden Alter wurden von Zwaardemaker (65) angestellt.

Bei Erkrankung des schallpercipirenden Organes findet, wie zuerst Bonnafont (66), Moos (67) und Lucae (68) beobachteten, sehr häufig ein Ausfall der Perception für die höchsten Töne statt; so auch bei Kesselschmieden [Habermann (69)]. Burckhardt-Merian (70) wies bei Druck-

steigerung im Labyrinthe, z. B. bei Belastung der Labyrinthfenster, eine verminderte Perception für hohe Töne nach, dagegen bei Verlust der Gehörknöchelchen eine Hinaufrücken der Hörgrenze; derselbe Beobachter constatirte ferner in einigen Fällen von Taubstummen und höchstgradig Ertaubten ein relativ gutes Hörvermögen für hohe Töne.

Die *Ursache einer partiellen Tontaubheit* kann in einer Erkrankung des Hörnerven oder der Hörcentren gelegen sein. Bezüglich einer partiellen Erkrankung der Acusticusfasern wäre zu bemerken, dass eine solche im Verlaufe des Acusticusstammes allerdings denkbar ist, doch scheint derselben, nach den bisherigen Beobachtungen, vor Allem eine **Affection der peripheren Acusticusfasern** zu Grunde zu liegen, und zwar führt, entsprechend der Hypothese von HELMHOLTZ, eine Erkrankung der acustischen Fasern an der Basis der Schnecke zu Störungen der Perception für die höchsten Töne, eine solche an der Schneckenspitze für die tiefsten Töne. MOOS und STEINBRÜGGE (71) fanden in einem Falle von Taubheit für hohe Töne ein Carcinom der rechten vorderen Centralwindung und Atrophie der Nervenfasern in der ersten Schneckenwindung. BAGINSKY (72) gibt an, dass eine Zerstörung der Schneckenbasis einen Perceptionsausfall für hohe Töne, eine Zerstörung der Schneckenspitze dagegen Taubheit für tiefe Töne nach sich ziehe. Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte CORRADI (73), wogegen STEPANOW (74) nach Zerstörung der oberen Schneckenwindung an Meerschweinchen keinen Tonausfall nachweisen konnte. HABERMANN (69) fand in einem Falle von Kesselschmied-Taubheit den Acusticus im inneren Ohre verdünnt und die Schneckenbasis hochgradig verändert. Dieser Befund entspricht der Beobachtung HABERMANN's, dass Kesselschmiede besonders für hohe Töne hochgradig schwerhörig sein können. Wie dieser Autor annimmt, wäre es möglich, dass die Atrophie der betreffenden Acusticusfasern durch die besonders starke Einwirkung hoher Töne bei den Kesselschmiedarbeiten erfolgt. Es kommt jedoch dabei auch der Umstand in Betracht, dass Acusticusaffectionen im Allgemeinen häufig für die Perception der höchsten Töne zunächst und am stärksten ausgeprägt erscheinen, wie dies auch die 10 Fälle betreffenden Befunde HABERMANN's (75) ergeben. Allerdings kann auch ein umgekehrtes Verhalten bestehen, nämlich vollständige Taubheit mit Ausnahme des Gehörs für die höchsten Töne (70).

Eine partielle Tontaubheit kann, wie früher bemerkt wurde, auch auf einer **Erkrankung der acustischen Centren** beruhen und zwar kommt hierbei dem Schläfenlappen eine besondere Bedeutung zu, wie dies durch Thierexperimente und pathologische Fälle erwiesen ist. Eine Abtragung der hinteren Partie des Schläfenlappens, nahe dem Cerebellum, erzeugt nach MUNK (76) einen Ausfall der tiefen Töne, indes die Exstirpation des vorderen Theiles des Schläfenlappens, nahe der Fossa Sylvii, einen

Perceptionsverlust der hohen Töne nach sich zieht. Siehe auch die Beobachtung von Moos und Steinbrügge (71).

In einem von mir (77) beobachteten Falle von Transfert erfolgte zuerst für den höchsten Ton eine Ueberwanderung der Perception von dem hörenden rechten Ohre auf das sonst vollständig taube linke Ohr; hierauf verschwand in rascher Folge ein Ton nach dem anderen am rechten Ohr und tauchte dafür am linken Ohre auf, wobei stets die chromatische Tonfolge eingehalten wurde. Mit dem Hinüberwandern des tiefsten Tones erschien nunmehr das früher hörende Ohr taub, während das vorher taub gewesene linke Ohr die Hörfähigkeit des rechten Ohres übernommen hatte; 5—8 Minuten später vollzog sich in genau derselben Reihenfolge wie früher die Rückwanderung der Tonperception von links nach rechts. In diesem Falle war der Transfert wohl auf Veränderungen in den acustischen Centren und nicht auf solche im peripheren Endorgane zu beziehen. — Gradenigo (78) beschreibt 2 Fälle von Taubheit für mittelhohe Töne und nimmt hierfür eine endocranielle Erkrankung in Anspruch.

Wenngleich jede Tontaubheit auf eine acustische Affection zurückzuführen ist, so darf doch nicht jeder Tonausfall oder jede Schwächung des Schalleindruckes für bestimmte Töne als Tontaubheit aufgefasst werden, sondern kann auf einem *Schallleitungshindernisse* beruhen, also physikalischer Natur sein. Wie ich aus einschlägigen Versuchen ersehen, können gewisse Töne durch eine bestimmte Schalldämpfung besonders abgeschwächt werden, indes dies bei den zunächst höheren oder tieferen Tönen nicht in gleicher Weise der Fall ist. Es erscheint demnach ein Schallleitungshinderniss nicht für alle Töne als gleichwerthig. Bekanntlich beeinflussen auch Anomalien im Schallleitungsapparate die Leitung der hohen und tiefen Töne sehr ungleich (70). Die experimentellen Untersuchungen von Burnett (79) lehren, dass eine Steigerung des Labyrinthdruckes über eine gewisse Stärke hinaus die physiologische Verrichtung der Gehörknöchelchen und des runden Fensters aufhebt und zwar erfolgt die Einstellung ihrer Thätigkeit früher bei hohen als bei tiefen Tönen. Lucae (80) fand bei Druck auf die Membrana rotunda eine Dämpfung des Grundtones, Siebenmann (81), beim Valsalva'schen Verfahren, ein Hinaufrücken der oberen Tongrenze und eine verschärfte Perception der höchsten Töne.

Bei vermehrter Anspannung des Tensor tympani wird gewöhnlich der Grundton abgedämpft, wobei den Beobachtungen der meisten Autoren (82) zufolge die Obertöne, nach Lucae (83) dagegen die tiefen Töne deutlich hervortreten. Meine (84) Versuche ergaben mir in der Mehrzahl der Fälle, im Momente der Anspannung des Tensor tympani, ein Zurücktreten der höchsten und zum Theile auch der tiefsten Töne aus der Perception.

Partielle Tonempfindung. Als Gegensatz zu der partiellen Tontaubheit wäre die partielle Tonempfindung anzuführen, die darin besteht, dass die Hörfunction bis auf die Empfindung einzelner Töne oder Buchstaben ganz geschwunden ist, oder, dass nunmehr ganz bestimmte Schalleinwirkungen noch gehört werden.

In letzterer Hinsicht ist ein Fall von Stahl (85) und einer von Rosenthal (54) zu erwähnen; in dem ersteren Falle wurde nur der Ton einer Schalmei, in dem letzteren Falle nur mehr ein Kuhhorn gehört. Gradenigo (86) berichtet über einen Fall von Taubheit für Stimmgabeltöne, wobei dieselben Töne, durch eine Trompete oder Flöte hervorgerufen, auch bei geringerer Stärke vernommen wurden.

Mangel des musikalischen Gehörs. Eine sehr merkwürdige Art von Gehörsanomalien giebt sich in einem Mangel des musikalischen Gehörs zu erkennen. Manche Personen zeigen sich von Kindheit an unfähig, musikalische Töne zu unterscheiden oder es fehlt ihnen jede Empfindung der Harmonie oder der Dissonanz. Diese angeborene Stumpfheit des musikalischen Sinnes tritt in bestimmten Familien besonders häufig auf, und kann sich dabei auf ein Geschlecht beschränken. So kannte Earle (87) eine Familie, in der sämmtliche männliche Mitglieder keinen musikalischen Ton unterscheiden konnten. In anderen Fällen kann ein vorher musikalisches Gehör vorübergehend oder bleibend verloren gehen.

In dieser Beziehung bot mir ein Fall besonderes Interesse: ein musikalisch sehr begabter Knabe büsste sein feines musikalisches Gehör, im Verlaufe einer eiterigen Mittelohrentzündung, ein, trotzdem nur eine mässige Schwerhörigkeit für Sprache und Uhr bestand. Nach Ablauf der Entzündung erschien das Gehör für die Sprache normal, wogegen für das musikalische Gehör keine Besserung erfolgte; erst einige Monate nach Ablauf der Entzündung kehrte das musikalische Gehör allmählich zurück und war nach Ablauf eines Jahres in dem ursprünglichen Grade wieder vorhanden. — Nasse (88) beobachtete ebenfalls eine ungünstige Beeinflussung des musikalischen Gehörs durch einen Mittelohrkatarrh. — In dem von mir S. 391 erwähnten Falle von allmählich stattfindendem Perceptionsverlust für die hohen Töne, verlieren die ausgefallenen Töne nur den Toncharakter, bewahren jedoch noch eine gewisse musikalische Klangwirkung, die bei allen Tönen die gleiche ist, jedoch eine genaue Unterscheidung von anderen Schalleinwirkungen ermöglicht, z. B. das Anschlagen des Hammers auf die stark gedämpften Saiten erkennen lässt.

Derartige Störungen des musikalischen Gehörs dürften centraler Natur sein und es erscheint wohl die Annahme berechtigt, dass dem musikalischen Hören eigene Bahnen im Centralnervensystem zukommen, über deren Verlauf sehr beachtenswerthe Ausführungen von Knoblauch (89) vorliegen. Für diese Anschauung sprechen auch die von Wernicke (90) und Anton (91) beobachteten Fälle von sensorischer Aphasie bei erhaltenem musikalischen Verständniss. In anderen Fällen finden sich Störungen des musikalischen Ausdrucksvermögens vor, die mit dem Verluste der Sprache gleichzeitig auftreten, jedoch in den bisherigen Beobachtungen niemals für sich allein [Frankl-Hohenwart (92)].

Im Gegensatze zu dem herabgesetzten musikalischen Gehör kann, wie ich dies in einigen Fällen beobachtete, vorübergehend eine besondere Empfindlichkeit gegen Dissonanzen oder unreine Töne bestehen.

B. **Hyperaesthesia acustica.** Eine gesteigerte acustische Empfindlich-

keit besteht nach Köppe (93) in gewissen Phasen des Schlafes, ferner, wie Charcot zuerst angab, in der Hypnose. Nach dem plötzlichen Entfall eines durch längere Zeit vorhanden gewesenen Schallleitungshindernisses, wie z. B. der Entfernung eines Cerumenpfropfens, giebt sich häufig eine Hyperaesthesia acustica zu erkennen (94), die zumeist rasch schwindet. Schwache Schalleinwirkungen erzeugen in der Regel eine Steigerung der acustischen Empfindungsschwelle (s. Hyperacusis Willisii). Meinen Beobachtungen zufolge kann auch Chloroform eine vorübergehende Steigerung der Hörempfindung erregen.

Dieser letztere Umstand ist bei Vornahme von Operationen in der Chloroformnarkose sehr beachtenswerth, da hierbei leicht Täuschungen betreffs des vermeintlichen therapeutischen Effectes stattfinden (95).

Im Uebrigen tritt eine Hyperaesthesia acustica nur selten auf; man findet sie zuweilen bei nervösen Affectionen, wie Hysterie, geistiger Ueberanstrengung, bei verschiedenen Erkrankungen des Centralnervensystems, bei Migräne, sowie bei Schlaflosigkeit. Mitunter geht die Hyperästhesie einer Erkrankung des Hörorganes voraus. Ich traf wiederholt Fälle an, in denen vor dem Eintritte einer progressiven Schwerhörigkeit eine Ueberempfindlichkeit des Gehörs bestand. So zeigt sich auch an Personen mit früher auffällig feinem Gehör mitunter ein rascher Verfall desselben.

Fälle, in denen eine Hyperaesthesia ac. einer Schwerhörigkeit oder Taubheit vorausging, führen Itard (96) und Schmalz (97) an. — Knapp (98) beobachtete eine, infolge von Sonnenstich, eingetretene Hyperaesthesia ac. gegen Geräusche, welche 3 Wochen anhielt, worauf sich am linken Ohre eine bleibende vollständige Taubheit, am rechten Ohre eine geringe Schwerhörigkeit einstellten. Knapp erinnert anlässlich dieses Falles an die bei Glaucom der Sehstörung vorausgehenden optischen Reizerscheinungen. — An einem durch 9 Jahre an Otorrhoe leidenden Individuum fand Deleau (99) eine nach heftigen Ohrenschmerzen aufgetretene Hyperaesthesia ac.; einige Tage später folgten cerebrale Erscheinungen, die wieder schwanden. — Ich habe wiederholt Fälle beobachtet, in denen sich nach einem plötzlich eingetretenen heftigen Ohrenschmerz eine auffällige Aenderung in der bestehenden Schwerhörigkeit zeigte: gewöhnlich erschien der Schmerz als Vorbote einer Gehörsverschlimmerung, in vereinzelten Fällen jedoch trat eine vorübergehende Hörbesserung ein. — Broussais (100) erwähnt einen Fall von Hyperaesthesia ac. im Beginne von Meningitis cerebrospinalis. — Heidenreich (101) beobachtete eine Schrotschussverletzung der rechten Schläfengegend, wobei die Sonde 7 cm tief in das Gehirn eindrang; der betreffende Patient zeigte sich durch 5 Tage auffällig empfindlich gegen Geräusche. — Nach Sanders (102) erscheinen Schlaflosigkeit, Reizbarkeit und Empfindlichkeit gegen Sinneseindrücke, besonders des Gehörs, als Vorläufer der paralytischen Geistesstörung. — Einer meiner Bekannten, ein sehr erregbarer Mann, weist im Beginne einer fieberhaften Erkrankung, sowie bei stärkerer Gemüthsbewegung, häufig eine Hyperaesthesia ac. auf, wobei er die im oberen Stockwerke geführten Gespräche vernimmt, welche ihm sonst, bei normalem Körperzustande, unhörbar sind. — Moos (103) berichtet über einen Fall intracranieller Erkrankung mit centraler Acusticusaffection, der eine hoch-

gradige Hyperaesthesia ac. vorausging, so dass Patientin die im anstossenden Stockwerke leise gesprochenen Worte verstand. — Betreffs des Falles von Gehörssteigerung nach Apoplexie, siehe S. 388. SCHMALZ (104) kannte einen Gesangslehrer, der nach anstrengendem Unterricht jedesmal am rechten Ohre eine Ueberempfindlichkeit zuerst für unbestimmte, dann für bestimmte, besonders aber für falsche Töne bekam (s. S. 394). In einem anderen Falle von SCHMALZ war das Gehör nach Typhus über das Normale gestiegen. — Bei einer von mir behandelten, psychisch belasteten Patientin trat beinahe regelmässig jeden dritten Morgen an beiden Ohren ein heftiges Zischen mit Eingenommenheit des Kopfes auf, womit sich gleichzeitig die vorhandene Schwerhörigkeit bedeutend besserte. Diese Erscheinungen hielten bis Abends an. — GRUBER (105) theilt einen Fall mit, in welchem eine Hyperacusis nach einer Zahnextraction verschwand. — Eine von mir an chronischem Ohrenkatarrh behandelte 42jährige Frau wurde häufig von heftigen Schmerzen im Unterkiefer befallen, wobei das sonst vorhandene Ohrensausen nachliess und eine bedeutende Gehörsbesserung auftrat; mit abnehmendem Schmerze verschlimmerten sich wieder das Gehör und das Ohrensausen.

Unter den eine Gehörssteigerung veranlassenden Ursachen sind S. 395 auch schwache Schalleinwirkungen angegeben. Die Thatsache, dass im Geräusch, sowie während der Einwirkung verschiedener Schallquellen eine Gehörssteigerung auftreten kann, wurde zuerst von WILLIS (106) (1680) beobachtet und ist nunmehr unter dem Namen *Hyperacusis oder Paracusis Willisii* bekannt. Ueber die eigentliche Natur dieser Erscheinung herrscht jedoch derzeit keine übereinstimmende Ansicht (107). Die meisten Autoren meinen, dass ein Besserhören im Geräusche nur bei herabgesetzter Beweglichkeit der schallleitenden Theile, vor Allem der Gehörknöchelchen eintrete und zwar dadurch bedingt sei, dass die in dem betreffenden Falle sonst träge schwingenden Theile durch das Geräusch in eine stärkere Bewegung versetzt werden und dadurch befähigt seien, auch schwächere Schallwellen weiterzuleiten, die sonst für sich allein nicht im Stande sind, den Schallleitungsapparat in genügend starke Bewegung zu versetzen. Zu den Vertretern dieser Ansicht gehören: TOYNBEE (107), v. TRÖLTSCH (110), WEBER-LIEL (108), BUCK (109), POLITZER (111), ROOSA (112) und BÜRKNER (113).

Andere Autoren suchen dagegen die Ursache der Hyperacusis W. nicht in der verbesserten Schallleitung, sondern in der durch das Geräusch angeregten gesteigerten Hörempfindlichkeit, also in einer erhöhten acustischen Thätigkeit. In diesem Sinne äussern sich: JOH. MÜLLER (114), RAU (115), LÖWENBERG (116), URBANTSCHITSCH (117) und GELLÉ (118). Untersuchungen, welche ich (119) in jüngster Zeit angestellt habe, ergaben mir Folgendes: die Hyperacusis Willisii ist, wie schon meine früheren Versuche zeigten, eine auch an Normalhörigen nachweisbare Erscheinung; Schalleinwirkungen von nicht sehr grosser Intensität und von kurzer Dauer erhöhen gewöhnlich die Gehörsempfindlichkeit, können diese jedoch auch herabsetzen; der Einfluss kann für rhythmische Schallwellen

(Töne, Sprache) und für nicht rhythmische (Geräusch, Uhr) gleich sein, sich zuweilen aber verschieden, selbst entgegengesetzt verhalten, so kann beispielsweise die Uhr im Geräusche schlechter, die Sprache dagegen besser gehört werden; auch das Verhalten beider Ohren stimmt hierbei nicht immer überein. Bei Erkrankungen des Acusticus ist die Hyperacusis ebenfalls nachweisbar, entgegen der herrschenden Ansicht, nur zeigt sich diesbezüglich nicht selten eine raschere Erschöpfbarkeit der Hörfunction (120), die übrigens auch an manchen Fällen von Mittelohrerkrankungen nachweisbar ist und der am Auge vorkommenden nervösen Asthenopie gleicht. Demzufolge kann ein Schalleinwirkung, die ursprünglich eine Steigerung der Gehörsempfindung veranlasste, später die Ursache einer Gehörsverminderung abgeben. — Die durch Schalleinflüsse hervorgerufene Veränderung der Gehörsempfindlichkeit tritt nicht immer im Augenblick der Schalleinwirkung auf und hält häufig nach Entfall dieser noch verschieden lange Zeit hindurch an; mitunter erfolgt nachträglich noch eine weitere Zunahme der Gehörsempfindlichkeit; in manchen Fällen erfährt diese durch eine Schalleinwirkung anfänglich zuerst eine Abnahme und erst später ein Zunahme ihrer Intensität. Hohe Töne sind gewöhnlich besonders erregend für die Gehörsempfindungen; manchmal jedoch übt ein bestimmter Ton, inmitten der Tonscala, einen besonderen Einfluss auf die Hörfunction aus. Länger anhaltende Geräusche und Erschütterungen des Körpers, wie z. B. andauerndes Fahren, können eine selbst mehrere Stunden lang anhaltende Gehörsverbesserung herbeiführen. — Bei Druck auf die Gehörknöchelchen, sowie auf den isolirten Steigbügel, ferner bei starker Belastung des runden Fensters, besteht ein Besserhören im Geräusche, trotz der gehemmten Schwingung des schallleitenden Apparates. Alle diese Versuchsergebnisse sprechen dafür, dass ein Besserhören im Geräusche auf einer gesteigerten Gehörsempfindlichkeit beruht und Aenderungen in der Schallleitung hierbei wohl kaum in Betracht kommen.

Eine andere Art von Hyperaesthesia acustica zeigt sich in einer an Schwerhörigen zuweilen nachweisbaren *erhöhten galvanischen Erregbarkeit des Hörnerven.* Diese entsteht nach Brenner (121) dadurch, dass der Acusticus bei bestehenden Hindernissen in der Schallleitung abnorm schwach erregt und dadurch, ähnlich wie der Opticus bei Lichtmangel, in einen Zustand des „Reizhungers“ versetzt wird, der sich in einer abnorm starken Reaction gegen den galvanischen Strom äussert. Damit ist jedoch keineswegs immer eine Steigerung der functionellen Thätigkeit des Acusticus vorhanden, wie dies auch die Untersuchungen Gradenigo's (122) ergeben.

Mit einer gesteigerten Erregbarkeit des Hörnerven sind nicht jene Fälle zu verwechseln, in denen bei Anomalie der Schallleitung dem Labyrinthe einzelne *Töne besonders intensiv zugeleitet* werden. So wies Blake (123) an Fällen von Perforation des Trommelfelles eine Verschiebung der oberen Hörgrenze nach (124), und zwar erhebt sich diese zu-

weilen um 35000—60000 Schwingungen über das Normale, erreicht also erst mit 100000 Schwingungen die äusserste Grenze [Blake (125)], wobei hohe Töne zuweilen schmerzhaft empfunden werden [Bonnafont (126)]. Nach Wolf (127) vermehrt sich im Verhältniss zur Grösse des Trommelfelldefectes die Schwierigkeit in der Consonantenauffassung, während die Vocale viel besser verstanden werden. Je höher der Grundton eines Consonanten in der Scala liegt, desto leichter wird derselbe gehört. Trommelfelllücken begünstigen ferner die galvanische Acusticusreaction (121). Es wäre endlich noch die bei Facialparalyse zuweilen vorkommende erhöhte Hörthätigkeit anzuführen, die meiner Ansicht nach auf einer gesteigerten Function des Steigbügelmuskels beruht.

Verschieden von einer Hyperaesthesia acustica ist eine *erhöhte Empfindlichkeit gegen Schalleinwirkungen,* die in einer unangenehmen, selbst schmerzhaften Empfindung gegen stärkere Geräusche oder Töne, besonders gegen hohe Töne, besteht und zuweilen nur bei bestimmten Schalleinwirkungen auftritt.

Die erhöhte Empfindlichkeit betrifft in diesem Falle nicht den Acusticus, sondern die sensitiven Nerven und wird nur durch acustische Erregungen ausgelöst. Eigenthümlicherweise tritt diese Hyperästhesie der sensitiven Nerven, besonders bei hochgradig Schwerhörigen häufiger auf und kann selbst bei total tauben Personen vorkommen [Politzer (128)]; lautes Hineinsprechen in das Ohr ruft bei diesen mitunter gar keine oder nur eine geringe Gehörsempfindung, dagegen zuweilen eine heftige Schmerzempfindung hervor. Es ist aus diesem Grunde auch der Gebrauch des Hörrohres für manche Schwerhörige unmöglich.

Abweichend von der bisher besprochenen Hyperaesthesia acustica, als einer anormal gesteigerten Hörschärfe, findet sich eine eigenthümliche Art von Hyperaesthesia als *acustische Nachempfindung* von Gehörseindrücken vor. Diese ist entweder länger andauernd oder sie tritt als kurzer Nachhall, echoartig auf. In erster Beziehung ist das subjective Forttönen einer bereits verstummten Schallquelle anzuführen, eine Erscheinung, die meinen Untersuchungen zufolge physiologisch vorkommt, jedoch meistens nur wenige Secunden lang anhält, aber in pathologischen Fällen und zwar besonders bei hochgradig Schwerhörigen, als Erinnerungsbild sogar Stunden hindurch andauern kann.

Bei Gehörsprüfungen mit der Uhr oder Stimmgabel hat man auf diese Nachbilder, zur Verhütung von Täuschungen, wohl zu achten. Bei der *echoartigen Nachempfindung* werden bestimmte Töne oder ein Wort, mitunter das letzte Wort eines ausgesprochenen Satzes [Buchanan (130)] zweimal hintereinander gehört. Nur bezüglich eines in der Literatur verzeichneten Falles scheint ein gleichzeitiges Doppelthören mit einem Ohre vorhanden gewesen zu sein.

Gumpert (131) giebt nämlich an, dass er durch 8 Tage mit dem rechten Ohre Worte von der Gegend her vernahm, von der gesprochen wurde und gleichzeitig in der Richtung, in der das rechte Ohr gewendet war; eine Verstopfung des linken Ohres ergab eher eine Steigerung als Abschwächung des Doppelthörens.

Ein derartiges Doppelthören unterscheidet sich wesentlich von einer anderen Art der Diplacusis, die nicht auf einer abnormen Erregung des Gehörorganes beruht, sondern dadurch entsteht, dass die Wahrnehmung einer Schalleinwirkung auf dem einen Ohr etwas später und gewöhnlich auch etwas schwächer erfolgt als auf dem anderen Ohre. Diese *Diplacusis echotica* [Kayser (132)] kommt besonders bei Mittelohraffectionen vor und ist vielleicht in der Weise zu deuten, dass in Folge der geschwächten Schallzuleitung zu dem betreffenden Ohre die zur Auslösung einer Gehörswahrnehmung nöthige Erregung der acustischen Centren, im Verhältniss zum besser hörenden Ohre ausserordentlich langsam erfolgt und deshalb nicht mehr von den stärkeren Gehörsempfindungen am anderen Ohr unterdrückt werden kann. Ein langsames und bei binotischen Prüfungen auf dem einen Ohre verspätetes Anklingen ist ja, meinen (133) Untersuchungen zufolge, am schwerhörigen Ohre häufig nachzuweisen, sowie sich auch betreffs der Gesichtsempfindungen ganz ähnliche Erscheinungen beobachten lassen. Kayser (132) betrachtet als mögliche Ursachen einer verspätet eintretenden Gehörsempfindung: 1. eine verlängerte Dauer des Anklingens, 2. eine verspätete Perception im Centralorgan, 3. eine verlangsamte Nervenleitung. — Bei den meisten in der Literatur angeführten Fällen von Diplacusis echotica ist diese letztere Art des Doppelthörens von der ersteren, auf Hyperaesthesia acustica beruhenden, nicht unterschieden.

Politzer (134) beobachtete 3 Fälle von Diplacusis; in 2 Fällen wurden Töne und die Sprache doppelt gehört, im 3. Fall machte sich ein schwacher Nachhall bemerkbar. — Bei einem meiner Patienten bestand durch 4 Monate am linken Ohre ein echoartiges Nachklingen der Töne c^2—d^3, das sich nach zweimaliger Anwendung des Inductionsstromes auf die Töne c^2—h^2 beschränkte; nach weiteren zwei Sitzungen verschwand das Nachtönen vollständig, nur empfand Patient beim Anschlagen der betreffenden Töne am Klavier im Ohre ein Klirren, das nach der sechsten Sitzung dauernd schwand.

2. Als *qualitativ veränderte Gehörsempfindung* giebt sich das Falschhören, die sogenannte Paracusis zu erkennen, bei welcher mit dem der objectiven Schallquelle zukommenden Gehörseindruck an dem einen Ohr, gleichzeitig am anderen Ohr eine von der ersteren verschiedenartige Gehörsempfindung ausgelöst wird [*Diplacusis dysharmonica* nach Kayser (132)]. Ein solches Falschhören kommt nur sehr selten für die Sprache (135), dagegen häufiger für Töne vor und führt dann bei einseitiger oder beiderseits ungleich entwickelter Affection zu der subjectiven Empfindung eines Doppeltones, wobei das gesunde Ohr den objectiven Ton richtig

vernimmt, dagegen das kranke Ohr einen falschen Ton hört [Paracusis duplicata, Diplacusis oder Diplacusis binauricularis nach KNAPP (136)]. Der Pseudoton kann um einige Schwebungen oder sogar um mehrere Töne höher oder tiefer erscheinen als der wirkliche Ton.

Die Paracusis duplicata war bereits älteren Autoren, wie HOME (137), SAUVAGES (131), ITARD (131), GUMPERT (131) bekannt und wird von vielen Beobachtern erwähnt. In dem Falle von HOME hörte ein Musiker, nach einer Verkühlung, an dem einen Ohr um 1/2 Ton zu tief; GUMPERT berichtet von einer Tondifferenz zwischen einer Terz und Octave (!). v. WITTICH (138) führt folgende Selbstbeobachtung an: Nach einer eiterigen Paukenhöhlenentzündung hörte das kranke Ohr den Stimmgabelton auf dem Wege der Luft- und Knochenleitung um 1/2 Ton zu hoch; wenn beiden Ohren gleichzeitig 2 Stimmgabeltöne zugeführt wurden, von denen der eine, um 1/2 Ton tiefere, an Seite des kranken Ohres sich befand, so erschien der Toneindruck beiden Ohren qualitativ gleich. — Ein Patient von MOOS (139) hörte nach einer Chloroformirung alle Töne von a^1 aufwärts um eine Terz höher. — Fälle von Diplacusis beschreiben ferner KNAPP (140), GRUBER (141), SPALDING (142), MOOS (143), POMEROY (144), BAGINSKY und SELMS (145) und TREITEL (146). In dem Falle von KNAPP hörte eine Frau nach einer Nasendouche die Stimmgabeltöne am kranken Ohr um 2 Töne zu tief; so auch mittelhohe und hohe Klaviertöne. Die Dissonanz verminderte sich später bis auf 1/2 Tonintervall. — Besonders erwähnenswerth ist eine von S. BURNETT (147) mitgetheilte Beobachtung: Ein Musiker hörte das Contra *A* am rechten Ohre als Contra *H*, also um einen Ton höher; mit der zunehmenden Höhe des Prüfungstones erschien der Tonunterschied immer geringer, bis er endlich bei der 5. Octave verschwand. Eine Untersuchung mit verschiedenen Instrumenten ergab einen um so geringeren Tonunterschied, je reichlicher Obertöne vorhanden waren, so zwar, dass bei den an Obertönen reichen Violintönen keine Diplacusis nachweisbar war. Derselbe Patient hatte 10 Jahre vorher ebenfalls eine Diplacusis beobachtet, wobei jedoch der Pseudoton um 3/8—1/2 Ton zu tief erschien; Patient hatte sein Falschhören zufällig entdeckt. — Eine ähnliche Beobachtung stellte ich an einem Patienten an, der am kranken Ohr *e, f, g* um 1/2 Ton zu hoch hörte, *a, h*, c^1 um 1/4 Ton, d^1 bilateral gleich, c^2 um 1/4 Ton zu hoch, d^2, e^2 um 1/8 Ton, von f^2 an nach oben alle Töne beiderseits gleich; von *d—g* empfand das kranke Ohr ein „trompetenartiges Vibriren“. — In einem anderen Falle meiner Beobachtung begann das Falschhören vom fis^1 an, und zwar erschien der Pseudoton als gis^1, also um 1 Ton zu hoch, von g^1—h^1 um eine kleine Terz, von c^2—g^3 um einen Ton; gis^3 wurde um 1/2 Ton zu hoch gehört. — Ein Violinspieler hörte eines Tages, ohne nachweisliche Ursache, alle Violintöne, sowie die höheren Klaviertöne am linken Ohre um ca. 1/4 Ton zu tief; nach der Behandlung mit dem Inductionsstrom verringerte sich der Unterschied auf einige Schwebungen und ging nach zweimal wiederholter elektrischer Behandlung bleibend zurück. — Einer meiner Patienten erlitt täglich einen mehrstündigen Anfall von Schwerhörigkeit, Ohrensausen und Schwindel, wobei die Töne c^1—e^1 unrein und etwas höher erschienen. Chinin beseitigte diesen Zustand binnen wenigen Tagen.

Einen **Erklärungsversuch** der Paracusis dysharmonica geben v. WITTICH (138) und KNAPP (140) mit Zugrundelegung der Helmholtz'schen Hypothese betreffs der Abstimmung der Membrana basilaris für die einzelnen Töne. Es wäre demzufolge anzunehmen, dass unter normalen

Verhältnissen ein bestimmter Ton auf beiden Seiten die einander entsprechenden Querfasern der M. basilaris in Schwingungen versetzt, die zusammen die Empfindung des betreffenden Tones auslösen. Ist dagegen nach KNAPP die M. basilaris der einen Seite straffer gespannt, so muss diese eine höhere Stimmung erlangen, so dass z. B. Querfasern, die früher 300 Schwingungen in der Secunde ausführten, nunmehr innerhalb dieser Zeit 350 mal schwingen. Das entgegengesetzte Verhalten ist für jene Fälle anzunehmen, in denen der Pseudoton höher erscheint. — BURNETT deutet seinen früher mitgetheilten Fall von abnehmender Tondifferenz im Verhältniss zu der zunehmenden Höhe des Tones in der Weise, dass am kranken Ohre eine Reihe von Obertönen der Perception im gesunden Ohre entsprachen, diese verstärkten und daher den falschen Ton mehr oder weniger zu unterdrücken vermochten. Es würde diese Erscheinung den beim Strabismus auftretenden Doppelbildern gleichen.

Für einzelne Fälle mag diese Hypothese zutreffen, auf andere ist sie nicht anzuwenden, so z. B. nicht für den von mir bereits erwähnten Fall, in welchem sich die Tondifferenz mit zunehmender Höhe des Tones allmählich verringerte, indess einzelne von einander getrennte Töne, inmitten der Tonscala, beiderseits gleichtönend erschienen. Auch die Hypothese von KNAPP und v. WITTICH erscheint mir für derartige Fälle nicht zutreffend. Meiner Ansicht nach muss es dahingestellt bleiben, ob eine solche Verschiebung der Tonempfindung stets auf einem pathologischen Vorgange in der M. basilaris beruhe und nicht etwa centraler Natur sein könne; wenigstens lassen meine (148) Versuche über den Einfluss der Sehempfindungen auf die Hörempfindungen eine derartige Deutung zu. Ich fand nämlich, dass durch die Einwirkung gewisser Farben auf das Auge subjective Veränderungen in der Tonhöhe herbeigeführt werden können, wobei dieselbe Farbe auf hohe und tiefe Töne verschieden einzuwirken vermag. Bei mehreren Berufsmusikern veranlasste beispielsweise Violett eine subjective Vertiefung, alle anderen Farben dagegen eine subjective Erhöhung eines hohen Stimmgabeltones, wogegen Violett für tiefe Töne gerade umgekehrt eine subjective Tonerhöhung ergab. Auch mein vorher erwähnter Fall von periodisch, mit Schwindel, Schwerhörigkeit und Ohrensausen einhergehender Paracusis, wobei Chinin die Anfälle beseitigte, sowie die Einwirkung des Inductionsstromes auf die Paracusis, sprechen eher für einen centralen Vorgang. Ein derartiger Einfluss auf das Hörcentrum findet vielleicht in manchen Fällen mittelst der Vasomotoren statt und kann u. a. möglicher Weise auf dem Wege des Reflexes erfolgen, also auch durch pathologische Zustände der Paukenhöhle, sowie von verschiedenen Stellen des Körpers aus hervorgerufen werden.

Verschieden von der wirklichen Paracusis, als einer Verstimmung im schallpercipirenden Organe ist die *scheinbare Paracusis*, die auf einer

Urtheilstäuschung beruht. Meinen (149) Untersuchungen zufolge erscheint unserem Ohre ein bestimmter Ton um so tiefer, je stärker er ist, also um so höher, je schwächer ihn das Ohr vernimmt. So halten wir auch denselben Ton für höher, wenn wir ihn mit einem Ohre allein, und für tiefer, wenn wir ihn gleichzeitig mit beiden Ohren hören, da der binotische Höreindruck ein stärkerer ist als der monotische (150). Durch verschieden pathologische Zustände im Schallleitungsapparate können ferner bestimmte Töne schwächer oder stärker zugeleitet und dadurch von dem betreffenden Ohre in einer anderen Stärke wahrgenommen werden wie am gesunden Ohre, und erscheinen dadurch jedem Ohre in einer anderen Tonfärbung. Es ist leicht nachzuweisen, dass diese Tonveränderung nur eine scheinbare ist, wie sich dies schon beim Nachsingen des Prüfungstones zeigt, während er abwechselnd auf das eine und andere Ohr einwirkt. Die Täuschung tritt noch deutlicher hervor, wenn eine mit der betreffenden Prüfungsstimmgabel unisono zweite Stimmgabel durch Verschiebung der an ihren Zinken angebrachten Klemmschrauben eine ganz geringe Tonveränderung erhält, welche der subjectiven Tonveränderung am kranken Ohre entspricht. Der kleinste Tonunterschied dieser auf das kranke Ohr einwirkenden Stimmgabel wird bei gleichzeitiger Prüfung des normalen Ohres mit dem anderen Stimmgabeltone deutlich wahrgenommen, während bei dem wirklichen Falschhören der binotische Höreindruck corrigirt werden kann; wenn beispielsweise auf dem einen Ohre ein bestimmter Ton um $\frac{1}{4}$ Ton zu hoch gehört wird, so erfolgt beim binotischen Hören ein gemeinschaftlicher unisoner Gehörseindruck, sobald man dem kranken Ohre einen Stimmgabelton zuführt, der um $\frac{1}{4}$ Ton tiefer liegt als der gleichzeitig auf das gesunde Ohr einwirkende Ton. Derart vorgenommene Untersuchungen lehren, dass ein wirkliches Falschhören selten besteht und der bei vergleichsweisen Prüfungen an beiden Ohren so häufig angegebene Unterschied in den qualitativen Hörempfindungen nur ein scheinbarer ist und häufig nur auf einer verschieden starken Schallzuleitung beruht. Auch eine Schwächung des Grundtones, resp. ein stärkeres Hervortreten der Obertöne kann derartige Täuschungen veranlassen. In allen solchen Fällen ergeben auch vergleichsweise Untersuchungen mit der Luft- und Knochenleitung, dass der für die Luftleitung vorhandene subjective Tonunterschied für die Knochenleitung nicht besteht, demzufolge auch nicht mit einer qualitativen Functionsstörung des schallpercipirenden Organes in Verbindung gebracht werden kann.

Wolf (151) theilt einen hierher gehörigen Fall mit: Ein Mann hörte nach einem Schusse am linken Ohre die Stimmgabel auf dem Wege der Luftleitung um eine Quinte zu hoch, indess von den Kopfknochen aus keine Tondifferenz bestand, weshalb Wolf mit Recht für diesen Fall eine Affection der Schallleitung annahm.

§ 2. Subjective Gehörsempfindungen.

Alle jene Gehörsempfindungen, denen keine objective Schallquelle zu Grunde liegt und die durch andere verschiedenartige Einwirkungen auf den Acusticus, oder auf die acustischen Centren zu Stande kommen, werden als subjective Gehörsempfindungen bezeichnet. Die Ursache derselben beruht auf einem pathologischen Vorgange entweder des Schallleitungsapparates oder der schallpercipirenden Organe.

Sehr schwache subjective Gehörsempfindungen dürften *physiologisch* vorkommen, ähnlich gewissen Gesichtserscheinungen bei geschlossenen Augen oder in vollständig finsterem Raume. Nathan (152) nimmt ein continuirliches subjectives Tönen im Ohre an, das bei erhöhter Thätigkeit des Ohres, bei vermehrter Anspannung der Mm. masseter, orbicularis palpebrarum, beim Ballen der Hand, beim Husten, Niessen und Gähnen vermehrt wird. Es handelt sich jedoch bei den erwähnten Vorgängen keineswegs um subjective Gehörsempfindungen allein, sondern auch um Gefäss- und Muskelgeräusche.

Unter den *pathologischen Zuständen im Schallleitungsapparate* kommen alle jene Veränderungen im äusseren und mittleren Ohre in Betracht, die eine Einwärtsbewegung der Steigbügelplatte in den Vorhof hervorrufen. Hierher gehören: Druck auf das Trommelfell und auf die Gehörknöchelchen vom äusseren Gehörgange her durch Luftverdichtung, starke Luftdruckschwankungen oder Fremdkörper, ferner im mittleren Ohre Anlagerung von Exsudat an die Labyrinthfenster, Adhäsionen, die den Steigbügel gegen den Vorhof drängen, Luftverdünnungen in der Paukenhöhle, wobei das Trommelfell mit den Gehörknöchelchen labyrinthwärts rückt; in gleicher Weise wirken eine gesteigerte Contraction des Tensor tympani, Retraction seiner Sehne, sowie auch, meiner (153) Ansicht nach, eine bedeutende Anspannung der Sehne des Musc. stapedius auf die Steigbügelplatte ein. Betreffs des Einflusses des Tensor veli auf den Tensor tympani s. S. 386.

Bemerkenswerth ist die besonders bei grossen Perforationen des Trommelfelles minder häufig oder nur schwach auftretende subjective Gehörsempfindung, trotz der hierbei häufig bestehenden vermehrten Einwärtsstellung des Hammergriffes.

Die auf pathologischen Vorgängen des *Acusticus*, bez. *der acustischen Centren* beruhenden subjectiven Gehörsempfindungen können durch anormale Innervationsvorgänge, durch vasomotorische Störungen, Entzündungsprocesse und durch toxische Einflüsse (Chinin, Salicylsäure, Nicotin, Blei u. s. w.) entstehen. Subjective Gehörsempfindungen treten ferner bei galvanischer Reizung des Acusticus auf, und zwar wirkt, bei Application der Kathode an das Ohr, Kathodenschluss besonders erregend, und demnächst, beim Ansetzen der Anode an das Ohr, Anodenöffnung auf den Acusticus ein (Brenner 154).

Subjective Gehörsempfindungen können auch durch eine mechanische Acusticuserregung ausgelöst werden, wie beim Schütteln oder bei

Erschütterungen des Kopfes; längeres Fahren kann zuweilen stundenlang anhaltende subjective Gehörsempfindungen veranlassen. Intensive Geräusche, starker Schall, besonders eine Explosionseinwirkung vermögen sogar bleibende subjective Gehörsempfindungen zu erregen; in gleicher Weise können dies auch starke und plötzliche Luftverdichtungen in der Paukenhöhle bewirken, wie ich dies in einigen Fällen vorfand, in denen nach einer Luftdouche des Mittelohres bleibende subjective Gehörsempfindungen auftraten.

Zuweilen werden subjective Gehörsempfindungen durch die *Körperlage* beeinflusst. Dieselben werden durch eine geneigte Haltung, sowie beim Liegen gewöhnlich stärker erregt; mitunter treten sie beim Liegen auf einer bestimmten Seite auf. In einem von mir behandelten Falle hörte dagegen ein sonst sehr stark vorhandenes Ohrensausen beim Abwärtsneigen des Kopfes sofort auf; wahrscheinlich sind Circulationsveränderungen die Ursache solcher Erscheinungen.

Subjective Gehörsempfindungen können ferner auf dem Wege des *Reflexes* von den verschiedenen Körperpartien, vor allem von den sensitiven Trigeminusästen aus beeinflusst werden. Dieser Einfluss zeigt sich entweder in einer Auslösung oder in einer Veränderung bestehender subjectiver Gehörsempfindungen (s. Reflexerscheinungen). Hierher dürften auch die durch Ausspritzung des Ohres oder nach Einblasung von Luft, Pulver u. s. w. durch den äusseren Gehörgang in die Paukenhöhle häufig vorkommenden subjectiven Gehörsempfindungen zu beziehen sein.

Ueber die eigentliche *Natur der subjectiven Gehörsempfindungen* besteht gegenwärtig die allgemeine Ansicht, dass dieselben auf einem Reizzustande der Schallperceptionsorgane beruhen. Diese Annahme ist für viele Fälle nicht zutreffend, da schon allein die ununterbrochene Fortdauer subjectiver Gehörsempfindungen durch viele Monate und Jahre ohne eintretende Reizerschöpfung gegen das Bestehen eines acustischen Reizzustandes spricht. Es lässt sich ferner häufig nachweisen, dass vorhandene subjective Gehörsempfindungen durch eine Erregung des Hörsinnes keineswegs gesteigert, sondern beruhigt werden, wie dies beim Lauschen, bei Schallzuleitung zu dem erkrankten Ohre, sowie bei reflectorischer Erregung des Acusticus, resp. der acustischen Centren von Seiten der sensitiven Nerven, besonders des Trigeminus, häufig zu beobachten ist. Es bleibt allerdings fraglich, welcher Art die Vorgänge in den acustischen Organen sind, ob sie auf Circulations- oder Nutritionsstörungen im Nervensysteme beruhen, wie dies Benedict (155) für die verschiedenen neuralgischen Affectionen annimmt. Nach Benedict ist eine Atrophie der sensiblen Nerven die gewöhnlichste und andauerndste Quelle für Neuralgien, daher „alle jene Zustände, welche zur Atrophie des Acusticus führen, auch die günstigen Bedingungen setzen, um Ohrensausen zu ermöglichen.“

Valentin (156) giebt an, dass sein, infolge von Nachtwachen auftretendes Ohrensausen jedesmal zurückging, wenn er darauf achtete. — Ein College theilte mir mit, dass er das ihn bisweilen belästigende Ohrensausen stets auf längere Zeit beruhigen könne, wenn er das Uhrticken durch einige Secunden auf das betreffende Ohr einwirken lässt.

Eine solche, durch äussere Schalleinwirkung veranlasste Verminderung der Ohrgeräusche erklärt die Angabe von Itard (157), dass hochgradige subjective Gehörsempfindungen durch Prasseln des Feuers, Wasserrauschen, Maschinenlärm u. s. w. beruhigt werden können. Wie meine (158) Versuche ergeben haben, können subjective Gehörsempfindungen durch verschiedene, dem Ohre zugeleitete Stimmgabeltöne vollständig ausgelöscht werden, wobei die im subjectiven Geräusche vorkommenden tiefen Töne gewöhnlich leichter beeinflussbar erscheinen, als die hohen Töne. Tiefe Stimmgabeltöne wirken häufig beruhigender ein als hohe Töne. Dieser Einfluss ist meistens rasch vorübergehend.

Lucae (159) stellte auf Grundlage dieser Beobachtung therapeutische Versuche an und berichtet von günstigen Erfolgen der Tonzuführung gegen subjective Gehörsempfindungen, ein Ergebniss, das ich bisher nicht erzielt habe.

In anderen Fällen dagegen scheinen subjective Gehörsempfindungen aus einer Irritation der acustischen Organe hervorzugehen, wenigstens giebt es Fälle, in denen Schalleinwirkungen subjective Gehörsempfindungen auslösen oder bereits vorhandene steigern.

Czerny (160) erwähnt, dass seine subjectiven Gehörsempfindungen durch Anschlagen der entsprechenden objectiven Töne stärker erregt wurden. — Ein Patient berichtete mir, dass er durch einen bestimmten tiefen Ton beim Heulen des Windes im Kamine, ferner beim Wagenrollen, stets ein diesem Ton entsprechendes tiefes Brummen in seinem rechten Ohre tagelang höre. — Moos (161) erwähnt einen Patienten, der an einem mit dem Tageslärm zunehmenden Ohrengeräusche litt.

Die subjectiven Gehörsempfindungen zeigen bezüglich der *Art* ihres Auftretens mannigfache Verschiedenheiten; sie erscheinen als Brummen, Sausen, Sieden, Klingen, Singen, Pfeifen, Zirpen, als verschiedenartige Töne u. s. w. Jede dieser Arten kann für sich allein oder gleichzeitig mit einer oder sogar mehreren anderen bestehen. Meiner Beobachtung nach erscheinen schwache subjective Gehörsempfindungen häufig als ein tieftönendes diffuses Geräusch, wogegen sie mit zunehmender Intensität oft höher tönend werden und einen musikalischen Charakter annehmen. Die Tonveränderung zeigt also bei ihnen gerade das umgekehrte Verhalten wie beim Hören objectiver Töne (s. S. 402).

Objective Töne werden bei schwacher Einwirkung zuweilen ebenfalls als Geräusche und nicht als Töne empfunden, wie dies besonders an Schwerhörigen oft zu beobachten ist. Auch die subjectiven Nachempfindungen eines objectiven Tones (162) treten zuweilen anfänglich als diffuses tiefes Geräusch auf, dessen Toncharakter rasch höher wird und dabei stets reiner hervor-

tritt, bis sich schliesslich die dem vorausgegangenen objectiven Ton vollständig entsprechende subjective Gehörsempfindung zu erkennen giebt.

Dieses eigenthümliche, von der Stärke der subjectiven Gehörsempfindungen abhängige qualitative Verhalten ist bei Erregung des Hörsinnes nicht selten deutlich zu verfolgen. Mit der zunehmenden acustischen Erregung treten häufig zuerst die tiefen Töne aus den subjectiven Gehörsempfindungen zurück, wodurch leicht eine subjective Tonerhöhung vorgetäuscht wird, allmählich erfolgt eine Abschwächung des subjectiven Geräusches, wobei dieses immer tiefer tönend, zuletzt brummend erscheint und schliesslich ganz verstummt. — In einem Falle von Transfert (s. S. 393) gab sich der Eintritt der Hörfunction mit einem tiefen Brummen, „noch tiefer als das Brummen einer Hummel," zu erkennen. Hierher ist ferner die mit der steigenden Stärke des galvanischen Stromes zunehmende Erhöhung der subjectiven Tonempfindung zu beziehen. Bei geringer Reizung treten nämlich die subjectiven Gehörsempfindungen als Summen, bei stärkerer Reizung als Klang auf, der nicht unter die eingestrichene Octave hinuntergeht (Brunner 163) und mit dem steigenden Strome gewöhnlich immer höher wird. Ausnahmsweise kann der subjective Ton, wie ich dies einem von mir beobachteten Falle entnahm, dabei immer tiefer erscheinen. Kisselbach (164) giebt dagegen an, dass die Stromesstärke auf die Höhe der galvanisch erregten subjectiven Gehörsempfindungen keinen Einfluss nimmt, sondern dass die betreffende Tonempfindung genau dem Resonanzton des Schallleitungsapparates entspricht und dass dieser durch das Blutgeräusch constant hervorgerufene, aber sonst nicht wahrgenommene Ton durch Erregung sämmtlicher Acusticusfasern während der galvanischen Einwirkung erst hörbar wird. Bei diesbezüglichen Versuchen, die ich an musikalisch Gebildeten vornahm, wurde mir jedoch häufig eine mit steigendem galvanischen Strome immer höher werdende Klangempfindung angegeben.

Die subjectiven Gehörsempfindungen können ferner als harmonisch oder disharmonisch klingende Töne, ferner als Melodien auftreten, die sich entweder als eine Art Erinnerungsbild an eine vorher gehörte Melodie anschliessen (ähnlich dem subjectiven Forttönen eines zur Prüfung verwendeten Uhrtickens), oder davon ganz unabhängig erscheinen und manchmal den Charakter einer Gehörshallucination (s. später) annehmen, wie dies Brunner (165) in Folge von Chinin und von Apoplexie vorfand. Beim raschen Fahren treten mir sehr häufig Melodien auf, vor Allem ein Orchesterspiel, wobei die einzelnen Instrumente in beinahe hallucinatorischer Deutlichkeit, aber immer im harmonischen Zusammenspiele mit den anderen subjectiv tönenden Instrumenten hervortreten. Diese subjective acustische Erscheinung verschafft mir einen musikalischen Genuss, dem ich mich scheinbar als ganz unthätiger Zuhörer gegenüber befinde. Es ist mir anlässlich dieser Beobachtung sehr begreiflich,

dass, wie schon v. Tröltsch (166) bemerkt, manche subjectiven Gehörsempfindungen als angenehm geschildert werden. Eine meiner Patientinnen lauschte, ihrer Angabe gemäss, mit Vergnügen auf „die schöne Melodie“ in ihrem Ohre; eine andere Patientin erfreute sich an dem subjectiven „herrlichen Glockenspiele“. In der Mehrzahl der Fälle werden die subjectiven Gehörsempfindungen als unangenehm empfunden und rufen selbst hochgradige Erregungszustände und andere psychische Störungen hervor.

Die *Stärke* der subjectiven Gehörsempfindungen schwankt zwischen einer kaum bemerkbaren und einer so ausserordentlich intensiven Gehörserscheinung, dass dadurch sogar starke objective Schalleinwirkungen übertönt werden. Die betreffenden Patienten können dabei zu geistiger Beschäftigung unfähig sein, werden in Folge des starken Geräusches an dem Einschlafen gehindert, gerathen in einen Zustand der Erregung oder wieder der Melancholie und machen mitunter ihrem Leiden durch Selbstmord ein Ende.

Schwankungen in der Stärke der subjectiven Gehörsempfindungen treten häufig auf und beruhen theils auf Veränderungen jener pathologischen Zustände, durch welche die subjectiven Gehörsempfindungen ausgelöst werden, theils kommen sie ohne nachweisbare Ursache zu Stande. Bei gleichzeitig vorhandenen verschiedenartigen subjectiven Geräuschen finden gewöhnlich auffällige Intensitätsschwankungen der einzelnen subjectiven Gehörsempfindungen statt; zuweilen taucht die eine Art der subjectiven Gehörsempfindungen ganz unter die Empfindungsschwelle, während eine andersartige, sonst wenig intensive subjective Gehörsempfindung vorübergehend vorherrscht; manchmal werden bei geringer Stärke der subjectiven Gehörsempfindungen nur einzelne Arten oder nur eine Art wahrgenommen, indes bei heftigeren subjectiven Gehörssensationen zu den früheren Arten noch anders geartete subjective Gehörsempfindungen hinzutreten.

Localisation. Die subjectiven Gehörsempfindungen scheinen anfänglich häufig von aussen zu kommen, wahrscheinlich weil der Hörnerv physiologischer Weise gewohnt ist, seine Eindrücke von aussen zu empfangen; sobald jedoch die eigentliche Natur dieser Gehörsempfindungen erkannt ist, wobei oft ein Zufall oder Täuschungen die richtige Erkenntniss herbeiführen, wird von den meisten Personen der Ausgangspunkt der subjectiven Gehörsempfindungen in den Kopf oder in das Ohr verlegt.

Was für einen grossen Einfluss das Urtheil auf die Localisation der subjectiven Gehörsempfindungen nehmen kann, fand ich Gelegenheit an mir zu beobachten: Während mehrerer Sommernächte war ich von einem heftigen Grillenzirpen belästigt, das mich am Einschlafen hinderte; als ich einmal wegen des besonders störenden Zirpens das Fenster schloss, bemerkte ich zu meiner Ueberraschung, dass das Zirpen ungeschwächt fortdauerte. Weitere

Versuche, die ich mit beiden Ohren vornahm, liessen mich erkennen, dass ich das zirpende Geräusch nur subjectiv höre; von diesem Augenblicke an erschien mir das Zirpen im Ohre und ich verlegte die Gehörsquelle nie mehr nach aussen.

Andere Individuen localisiren die subjectiven Gehörsempfindungen auch dann nach aussen, wenn sie über deren Entstehungsursache unterrichtet sind.

Eine genauere Bestimmung der scheinbaren Ausgangsstelle der subjectiven Gehörsempfindungen im Kopfe und der grösseren oder geringeren *Ausbreitung dieses subjectiven Hörfeldes* lässt, meiner Beobachtung nach, wesentliche Verschiedenheiten erkennen, die häufig nur individuell sind, jedoch auch von der Intensität der subjectiven Gehörsempfindungen und von deren Auftreten in einem Ohre oder in beiden Ohren abhängen können. Schwache subjective Gehörsempfindungen werden häufig gegen die median gelegenen Theile des Gehörorganes verlegt, die intensiveren und mehr musikalischen subjectiven Gehörsempfindungen dagegen weiter nach aussen gegen den Ohreingang. Je stärker das Geräusch empfunden wird, desto grösser scheint das subjective Gehörfeld zu sein, so dass z. B. schwächere subjective Gehörsempfindungen im Ohre allein, stärkere dagegen vom Ohre aus über einen verschieden grossen Abschnitt des Schädels verbreitet erscheinen. Bilateral bestehende subjective Gehörsempfindungen können in jedem Ohre für sich vorkommen, also getrennte subjective Hörfelder besitzen; häufiger dagegen verschmelzen die beiderseitigen gleichartigen Empfindungen zu einem gemeinschaftlichen subjectiven Hörfelde, das, ganz gleich dem subjectiven Hörfelde, bei Zuleitung eines Tones gleichzeitig zu beiden Ohren, gegen die Mittellinie des Kopfes verlegt wird (167), vorausgesetzt, dass die Stärke der Gehörsempfindungen an beiden Ohren gleich oder wenigstens nicht bedeutend verschieden ist. Bei bedeutend verschiedener Intensität der subjectiven Gehörsempfindungen an beiden Ohren zeigt sich das subjective Hörfeld mehr gegen das stärker ergriffene Ohr gelegen und kann bei Unterdrückung schwacher Gehörsempfindungen an dem einen Ohre, durch starke subjective Gehörsempfindungen am anderen Ohre ganz in das Bereich dieses Ohres hineinrücken. Bei ungleichartigen subjectiven Gehörsempfindungen erfolgt keine Verschmelzung der Hörfelder, sondern jedes Ohr hat in diesem Falle stets sein besonderes subjectives Hörfeld.

Bezüglich der *Dauer* erscheinen die subjectiven Gehörsempfindungen entweder nur zeitweise oder bestehen fortwährend; die ersteren werden als intermittirende, die letzteren als continuirliche subjective Gehörsempfindungen bezeichnet. Die *intermittirenden subjectiven Gehörsempfindungen* treten gewöhnlich ganz unregelmässig auf, zuweilen jedoch, anfallsweise, zu bestimmten Zeiten und dabei von gleicher Dauer, wie dies u. A. bei der später zu erwähnenden Otitis intermittens der Fall ist.

Hauff (168) führt einen Fall an, in welchem das Ohrensausen jeden Abend von 7—10 Uhr anhielt. — Ein von mir behandelter Patient bekam jede Nacht um 2 Uhr ein heftiges Ohrengeräusch, das erst nach einigen Stunden schwand. — Eine anämische Frau theilte mir mit, dass sie jeden Morgen von Schwindel und hierauf von Ohrensausen befallen wurde, das binnen 30 Minuten immer heftiger auftrat und sich nach weiteren 20 Minuten vollständig verlor. Das Gehör blieb dabei unbeeinflusst. Die Anfälle gingen nach Darreichung von Eisen zurück. — Bei einer Patientin beobachtete ich jeden Nachmittag 4 Uhr ein starkes Pulsiren der Carotis mit bedeutender Röthe der seitlichen Halspartie und der Ohrmuschel, wobei gleichzeitig Schwerhörigkeit und Ohrensausen bestanden. Die Anfälle währten mehrere Stunden. — Aehnliche Beobachtungen finden sich öfter vor. Subjective Gehörsempfindungen können ferner zur Zeit der Menstruation vorübergehend auftreten.

Mitunter sind es bestimmte Veranlassungen, die in einzelnen Fällen regelmässig subjective Gehörsempfindungen auslösen; so können diese durch Kaubewegungen hervorgerufen werden, wahrscheinlich in Folge der Mitbewegung des Tensor tympani bei Contractionen des Tensor veli; die nach dem Essen zuweilen durch einige Zeit anhaltenden subjectiven Gehörsempfindungen sind wohl zum Theil auch durch eine stärkere Blutzufuhr zu den Kopfgefässen bedingt. Bei einer Abhängigkeit der subjectiven Gehörsempfindungen von einem Nasenrachencatarrh wirkt selbstverständlich jede stärkere Schwellung der Nasenrachenschleimhaut ungünstig auf die Ohrgeräusche ein, daher dunstige Räume, feuchte Kälte, sowie trockene Wärme in solchen Fällen subjective Gehörsempfindungen hervorrufen oder vorhandene steigern.

Intermittirende subjective Gehörsempfindungen, die am Beginne einer Ohrenerkrankung von geringer Stärke und nur auf kurze Zeit erscheinen, können mit zunehmendem Ohrenleiden intensiver werden, häufiger auftreten, dabei immer länger anhalten und endlich in *continuirliche subjective Gehörsempfindungen* übergehen. In einzelnen Fällen treten diese gleich ursprünglich als solche auf und zeigen nur Intensitätsschwankungen, aber keine Unterbrechung. Bezüglich der Bestimmung, ob in dem einzelnen Falle intermittirende oder continuirliche subjective Gehörsempfindungen bestehen, ist zu beachten, dass schwache continuirliche Gehörsempfindungen durch äussere Schalleinflüsse übertönt werden können oder durch Ablenkung der Aufmerksamkeit unbeachtet bleiben und sich erst bei äusserer Ruhe, z. B. Nachts auffälliger bemerkbar machen. Es giebt also continuirliche subjective Gehörsempfindungen, die den Anschein von intermittirenden haben. In Fällen, in denen das Ohrensausen angeblich bei Tag verschwindet und nur Nachts besteht, kann man sich in der Regel überzeugen, dass die subjectiven Gehörsempfindungen auch während des Tages, in einem stillen Raum wahrzunehmen sind; häufig gelingt es durch Verstopfung beider Ohren, also durch Abhalten des äusseren Lärms, das Bestehen von subjectiven Gehörsempfindungen nachzuweisen. Bei Verstopfung des Ohres mit dem Finger hat man zur Ver-

meidung von Täuschungen zu beachten, dass bei starkem Einpressen des Fingers in den Gehörgang die Pulsationsgeräusche der Fingerarterien hörbar werden können und dass ferner Bewegungen des Fingers an den Gehörswänden Reibungsgeräusche erzeugen; endlich ist auch zu beachten, dass bei starkem Drucke nach innen die Luftsäule im Gehörgange das Trommelfell mit den Gehörknöchelchen labyrinthwärts bewegt und dadurch subjective Gehörsempfindungen auszulösen vermag.

Einseitig bestehende subjective Gehörsempfindungen können bei vorhandener Schwerhörigkeit auf dem betreffenden Ohre, durch die auf das gesunde Ohr einwirkenden äusseren Schalleinflüsse nicht zur Wahrnehmung kommen, treten aber alsbald deutlich hervor, wenn das gesunde Ohr verstopft und damit für den Patienten gleichsam ein stiller Raum geschaffen wird. Darauf beruht meiner Ansicht nach das anscheinend Paradoxe in der Beobachtung POLITZER's (169), dass bei einseitiger Schwerhörigkeit durch Verstopfung des gesunden Ohres, auf der erkrankten Seite Ohrensausen auftritt. Dieses Ohrensausen wird, nach dem soeben Angeführten, nicht etwa durch Verstopfung des gesunden Ohres erregt, sondern es ist damit nur die Möglichkeit seiner Beobachtung gegeben. Für einzelne solcher Fälle kommt vielleicht noch der Umstand in Betracht, dass die subjective Gehörsempfindung an dem einen Ohre durch die stärker erregten Schallempfindungen am anderen gesunden Ohre beruhigt werden (s. S. 405) und bei Entfall des Schalleinflusses wieder verstärkt hervortreten.

Das Verhältniss der subjectiven Gehörsempfindungen zur Schwerhörigkeit erweist sich sehr verschieden. Wenn auch beide Symptome häufig gemeinschaftlich auftreten, so machen sich doch die subjectiven Gehörsempfindungen als ein actives Symptom gegenüber dem passiven Symptome der Schwerhörigkeit früher bemerkbar und es ist daher begreiflich, dass eine Abnahme des Gehörs erst in ihrem weiteren Fortschreiten auffälliger erscheint. Zuweilen bestehen die subjectiven Gehörsempfindungen allein und auch sorgfältig angestellte Hörprüfungen lassen an dem betreffenden Ohre keine Gehörsabnahme nachweisen, sogar, wie ich dies in mehreren Fällen beobachtet habe, nach Jahre hindurch vorhandenen subjectiven Gehörsempfindungen. Ein andermal dagegen zeigen sich die subjectiven Gehörsempfindungen als Prodromalsymptome einer später immer deutlicher hervortretenden Schwerhörigkeit.

Dies kann auch in Fällen von zeitweise erscheinenden Symptomen von Ohrensausen und Schwerhörigkeit der Fall sein: Ein junger Mann aus meiner Klientel wurde in unregelmässigen Zeitintervallen von heftigen Ohrengeräuschen befallen; 24 Stunden später trat Schwerhörigkeit hinzu, worauf beide Symptome einen Tag oder mehrere Tage anhielten. Als erstes Zeichen der erfolgenden Besserung fand eine qualitative Aenderung der subjectiven Gehörsempfindung statt, worauf bald danach die Schwerhörigkeit abnahm und mit den subjectiven Gehörsempfindungen schwand.

Gewöhnlich ist das Gehör bei vorhandenen subjectiven Gehörsempfindungen herabgesetzt und selbst in Fällen, in denen die betreffenden Patienten ein normales Gehör angeben, lässt sich nicht selten durch genaue Hörprüfungen eine mitunter sogar beträchtliche Gehörsverminderung nachweisen. Zuweilen erscheint die Schwerhörigkeit als erstes Symptom und erst nach einer verschieden langen Zeit treten subjective Gehörsempfindungen hinzu. Auch betreffs der Intensität, in der beide Symptome bestehen, herrschen mannigfache Verschiedenheiten: Häufig nehmen beide Symptome ziemlich gleichmässig zu, bis zu dem Eintritte der vollständigen Taubheit, in deren Gefolge zuweilen noch heftige subjective Gehörsempfindungen bestehen, als Zeichen, dass der Acusticus seine Thätigkeit noch nicht vollständig eingestellt hat; ein andermal jedoch schwinden die subjectiven Gehörsempfindungen mit der eintretenden Taubheit allmählich gänzlich, eine Erscheinung, die für die erfolgte Anaesthesia acustica spricht.

So zeigte bei der S. 393 erwähnten Patientin mit Transfert das vollständige Schwinden der heftigen subjectiven Gehörsempfindungen den Eintritt der Anaesthesia acustica an dem betreffenden Ohre an. — Eine meiner Patientinnen wurde bei jedem Versuche, zu lesen oder zu schreiben, von heftigen Kopfschmerzen befallen, wobei die am rechten Ohre befindlichen subjectiven Gehörsempfindungen allmählich abnahmen, während gleichzeitig eine Zunahme der Schwerhörigkeit an diesem Ohre auftrat, die bis zur completen Taubheit fortschritt; mit deren Eintritte waren die subjectiven Gehörsempfindungen verstummt.

In ähnlicher Weise können in Fällen von hochgradiger Schwerhörigkeit und verstummten subjectiven Gehörsempfindungen, bei einer stattfindenden Besserung des Ohrenleidens, vor dem Eintritte der Gehörsbesserung, zuerst die subjectiven Gehörsempfindungen wieder hervortreten und dem noch immer hochgradigen schwerhörigen Patienten als eine zunehmende Verschlimmerung des Ohrenleidens erscheinen, bis sich erst bei weiter fortschreitender Besserung eine Gehörssteigerung, zuweilen bei abnehmenden subjectiven Gehörsempfindungen, zu erkennen giebt.

Derartige Erscheinungen kommen manchmal vorübergehend zur Beobachtung; ich habe wiederholt Fälle vorgefunden, wo eine bestehende Schwerhörigkeit mit den stärker auftretenden subjectiven Gehörsempfindungen abnahm und bei schwächer werdendem Ohrgeräusche wieder zunahm. Auch eine Steigerung der Schwerhörigkeit bei abnehmenden subjectiven Gehörsempfindungen kann bei sonst intacter Reaction des auf dem Wege der Knochenleitung erregten Acusticus bestehen. — Eitelberg (170) führt einen Fall an, in welchem die Luftdouche des Mittelohres regelmässig eine Hörbesserug und gleichzeitig eine Steigerung der subjectiven Gehörsempfindungen bewirkte.

In vielen anderen Fällen lässt das Verhalten der subjectiven Gehörsempfindungen zu der Schwerhörigkeit die mannigfaltigsten individuellen Verschiedenheiten erkennen. So findet sich nicht selten eines der beiden Symptome von geringer Intensität vor, indes das andere Symptom

stark ausgeprägt erscheint, und so wie es subjective Gehörsempfindungen ohne Schwerhörigkeit giebt, so kann eine Schwerhörigkeit bis zur Taubheit fortschreiten, ohne dass an dem betreffenden Ohre jemals subjective Gehörsempfindungen bestanden hätten, wie z. B. in Fällen, in denen das schallpercipirende Organ allerdings seine Hörfähigkeit bewahrt hat, jedoch in Folge verminderter oder aufgehobener Schwingungsfähigkeit des schallleitenden Apparates, nur geringe oder gar keine Anregung auf diesem Wege erhält.

Von den eigentlichen subjectiven Gehörsempfindungen sind die Gehörshallucinationen und die entotischen Geräusche streng zu unterscheiden.

Die *Gehörshallucinationen* beruhen im Wesentlichen auf einer corticalen Reizung und zeigen sich als ein häufiges Symptom von Geisteskrankheiten. Bezeichnend für die Gehörshallucination ist, zum Unterschiede von den subjectiven Gehörsempfindungen, das subjective Hören von Menschen- oder Thierstimmen, von Worten, Sätzen oder Redensarten, beim Verfolgungswahne, von Schimpfreden, womit der Patient gewöhnlich die Vorstellung einer thatsächlich sprechenden Person verbindet. Auch geistig gesunde Schwerhörige vermeinen zuweilen Worte zu hören, halten sich für angesprochen u. s. w., doch beruht dies zumeist auf einer Urtheilstäuschung und nicht auf Gehörshallucinationen; allerdings können diese auch an sonst Geistesgesunden vorübergehend vorkommen. Von Wichtigkeit ist der Einfluss der verschiedenen Erkrankungen des Gehörorganes auf Gehörshallucinationen. Die Erfahrung lehrt, dass alle jene Veranlassungen, die bei Geistesgesunden subjective Gehörsempfindungen hervorrufen, bei den dazu geneigten Personen Gehörshallucinationen auszulösen vermögen.

Es erscheint demzufolge sehr wichtig, Gehörshallucinanten auf den Zustand ihrer Gehörorgane zu untersuchen.

Ein Dienstmädchen gab mir an, dass es jeden seiner Gedanken deutlich ausgesprochen höre und dadurch sehr aufgeregt werde; nach Ausspritzung eines Cerumenpfropfens beruhigten sich die Gehörshallucinationen. — Kessel (171) fand Heilung von Gehörshallucinationen durch Ausspritzung von Cerumen aus dem linken Ohre und Tenotomie des Tensor tympani am rechten Ohre. — L. Meyer (172) entfernte einem Melancholiker einen Cerumenpfropfen, worauf Patient die Hallucination von Kindergeschrei rasch verlor und binnen kurzer Zeit genas. — Bei einer an chronischem Ohrencatarrh erkrankten Frau, der ich den Hammer extrahirte, waren nach der Operation die seit Jahren bestandenen Hallucinationen von Menschengeschrei nicht wieder aufgetreten. — Köppe (173) erwähnt, dass die einfache Einführung eines Trichters in das Ohr Gehörshallucinationen bewirken könne. — Spratling (174) berichtet über einen Fall von Gehörshallucination anlässlich eines Fremdkörpers im Gehörgange. — Jolly (175) führt Fälle an, wo der galvanische Strom Hallucinationen von Worten und Sätzen auslöste. — Konrad (176) beobachtete in der Mehrzahl der an gemeinen Hallucinationen Leidenden quantitative und quali-

tative Veränderungen der electrischen Acusticusreaction, besonders Hyperaesthesia acustica (177).

Von Interesse ist das Vorkommen von Gehörshallucinationen bei vollständiger Anaesthesia acustica. Als hierher gehöriges Beispiel wäre ein Fall von Leidesdorf [Weiss (176)] anzuführen, der eine taube Dame betraf, die zuweilen Sätze und Worte hörte und, mit ihrem Zustande wohl bekannt, dieses Hören als ein hallucinatorisches erkannte.

An mir beobachtete ich wiederholt folgendes hallucinatorisch auftretendes acustisches Erinnerungsbild: Ich vermeinte besonders Nachts die Telegraphen-Glocke meiner Hausthüre zu hören, während thatsächlich kein objectiver Ton erzeugt worden war. Als ich eine Aenderung in der Signalart der Glocke dahin anbringen liess, dass anstatt des continuirlichen Klingelns bei Herstellung des electrischen Contactes nur ein einzelner Schlag erfolgte, war ich im Stande, das von mir gehörte Klingeln gleich als subjectiv zu erkennen, da ein entsprechend objectives Klingeln nicht mehr hervorgerufen wurde. Allmählich hörte jedoch meine subjective Empfindung des Klingelns auf und statt derer stellte sich eine dem objectiven Glockenschlage entsprechende subjective Empfindung ein, womit mir nunmehr eine Unterscheidung zuweilen unmöglich wird, ob der von mir vernommene Glockenschlag rein subjectiver Natur ist oder der Empfindung des objectiven Glockenschlages zukommt.

Aehnliche Erscheinungen treten auch auf optischem Gebiete auf (178).

Entotische Geräusche sind Gehörsempfindungen, die durch eine im Körper befindliche objective Schallquelle ausgelöst werden; dieselbe hat gewöhnlich im Gehörorgane oder in den benachbarten Partien desselben ihren Sitz. Hierher gehören die Gefäss- und Muskelgeräusche, die bei Lufteinblasungen in das Mittelohr, bei Abhebung der Tubenwandungen auftretenden Geräusche, sowie das Geräusch, das lebende oder todte Fremdkörper im Ohre bei ihren Ortsveränderungen erregen.

Die *Gefässgeräusche* waren bereits dem Hippokrates (179) bekannt, indem dieser Autor die Ohrengeräusche auf Selbstauscultation der im Kopfe vibrirenden Gefässe bezieht. Leidenfrost (180) führt das Ohrensausen auf Circulationsanomalien in den kleinen zum Ohr gehenden Arterien zurück. Bondet (181) erwähnt die Fortleitung des Nonnengeräusches in der V. jugularis interna bis zur Fossa jugularis. Dieses Geräusch wird bei Compression der V. jugularis sistirt. Moos (182) betont die Möglichkeit, dass eine sehr erweiterte Fossa jugularis Blutgeräusche im Venenrohr auslösen könne, da die Mündung des Sinus transversus in den Bulbus jugularis sehr enge ist, weshalb bei einer bestimmten Stromesgeschwindigkeit das Auftreten eines Blasebalggeräusches anzunehmen sei. Ich möchte diesbezüglich nur aufmerksam machen, dass ein eigentlicher Bulbus ven. jugul. nicht besteht und das Venenrohr an dieser Stelle nur eine Schlinge, aber keine bulböse Erweiterung bildet; demnach entspricht auch die verschiedene Tiefe der Fossa jugularis der bald schwächer bald stärker ausgeprägten Krümmung des Venenrohrs und kommt nicht durch eine verschieden mächtige Ausbuchtung desselben zu Stande. v. Tröltsch (183) bemerkt, dass eine Verengerung im Canalis caroticus leicht Gefässgeräusche veranlassen könnte. An einigen Präparaten fiel mir eine beträchtliche Einengung des carotischen Canales auf. Hyrtl

(184) fand die Arteria stapedia zuweilen sehr mächtig, in welchem Falle hörbare Pulsationsgeräusche leicht stattfinden können. CHIMANI (185) heilte ein continuirliches Ohrengeräusch durch die Operation eines Aneurysma cirsoideum, das von der Ohrmuschel auf den äusseren Gehörgang übergegriffen hatte. In einem Falle von REYBURN (186) war im Gegentheile nach Unterbindung eines Aneur. cirs. der Arteria occipitalis ein starkes „Trommeln" im Ohre aufgetreten. Ein Aneurysma der Arteria basilaris kann Ohrenklingen (187), Klopfen im Occiput [GRIESINGER (187)] oder bilaterales Sausen (188) erregen. — Gefässgeräusche zeigen sich bekanntlich infolge von körperlicher Anstrengung, bei Kopfcongestionen, zuweilen bei Herzfehlern, bei den verschiedenen vasodilatatorischen Vorgängen, wie ich dies in einigen Fällen von Morbus Basedowii besonders ausgeprägt vorfand. In einem meiner Fälle war durch rasche Abkühlung des durchnässten Kopfes ein heftiges Carotidengeräusch aufgetreten, das sich nach Anwendung des Inductions-Stromes verlor. In diesem Falle dürfte das Geräusch durch vasomotorische Einflüsse veranlasst worden sein. — In einigen Fällen sind die *Gefässgeräusche* auch *objectiv* nachweisbar. WAGENHÄUSER (190) beobachtete ein objectiv hörbares Ohrengeräusch, das zeitweise verschwand, dann aber durch Husten, sowie durch Catheterismus der Ohrtrompete wieder hervorzurufen war. Dagegen theilt MEYER (191) einen Fall mit, wo eine Lufteinblasung ins Mittelohr vorhandene Pulsationsgeräusche zu beheben vermochte. In derartigen Fällen hängen die Ohrgefässgeräusche vielleicht von veränderten Resonanzverhältnissen ab; auch die verschiedenen Spannungsverhältnisse im schallleitenden Apparate können hierbei von Einfluss sein.

Manche feinhörige Personen bemerken bei vollständig äusserer Ruhe ein schwaches Geräusch am Ohre; möglicher Weise sind es Gefässgeräusche, die ein minder gut hörendes Ohr nicht wahrnimmt.

Betreffs der Ansicht von KISSELBACH, dass die galvanisch erregten Gehörsempfindungen entotischer Natur sind, siehe S. 406.

Muskelgeräusche treten als entotische Geräusche vor allem bei Contraction des Tensor veli, seltener des Tensor tympani auf. Sie erscheinen zumeist als knackende Geräusche, die von den betreffenden Individuen gewöhnlich in die Paukenhöhle verlegt werden und in der Regel auch objectiv wahrnehmbar sind.

JOH. MÜLLER (192) bezog dieses Knacken auf eine Contraction des Trommelfellspanners, HYRTL (193) dagegen auf eine *Contraction des Tensor veli.* Die Untersuchungen von POLITZER (194) und LUSCHKA (195) haben den Nachweis erbracht, dass diese knackenden Geräusche thatsächlich auf einem klonischen Krampfe des Tensor veli beruhen und durch die dabei stattfindende Abhebung der Tubenwände erzeugt werden. BOECK (196) beobachtete in einem Falle ein objectiv hörbares Knacken im Ohre, das isochron den klonischen Bewegungen des weichen Gaumens und des Kehlkopfes auftrat und durch die Abhebung der beiden Tubenlippen hervorgerufen wurde. Knackende Geräusche im Momente der Hebung des weichen Gaumens finden sich, besonders bei Schlingbewegungen, sehr häufig vor, werden aber, wenn sie schwach auftreten, gewöhnlich nicht bemerkt; wenn jedoch die Aufmerksamkeit auf diese Erscheinung gelenkt ist, dann wird auch das häufige Vorkommen derselben von vielen Personen angegeben. — An einem Patienten, der auf 50 cm Entfernung vom Ohre noch ein deutlich hörbares Knacken aufwies, konnte ich durch Fingerdruck auf den weichen Gaumen das Knacken auf

einige Zeit sistiren. — Einer meiner Patienten zeigte beim Liegen auf der rechten Kopfseite regelmässig einen klonischen Krampf des Tensor veli an der anderen, linken Seite, so auch bei Betastung einer kleinen Stelle des rechten Seitenwandbeines, wobei die Stelle, von der dieser Reflexkrampf auslösbar war, kleine Ortsschwankungen zeigte. — Bei einem von mir behandelten 12jährigen Mädchen war das auf Spasmus des Tensor veli beruhende Knacken durch Schreck entstanden und nur im wachen Zustande vorhanden, dagegen im Schlafe geschwunden. Die Erscheinung betraf also eine Chorea minor des Tensor veli. Interessanter Weise hatte bei dem Kinde einige Jahre vorher, ebenfalls in Folge von Schreck, eine allgemeine Chorea minor bestanden.

Gleich dem Schlingen, Gähnen und Kauen kann auch eine willkürliche Anspannung der Gaumen-Rachenmuskeln durch Contraction des Tensor veli knackende Geräusche erregen.

Burnett (197) führt einen Fall an, wo beim Aussprechen der Buchstaben *m*, *n* und *o* ein klirrendes Ohrgeräusch auftrat, das sich später auch spontan einstellte. Brunner (198) beobachtete ein durch eine Gemüthsaffection hervorgerufenes tiefes flatterndes Geräusch und bezieht dieses auf Muskelcontractionen. Bremer (199) berichtet von einem Falle, wo die Einführung eines Ohrcatheters ein sonst auch willkürlich erregbares Knacken im Ohre auslöste.

Als Beispiele eines durch *Krampf des Tensor tympani* bewirkten Ohrenknackens wären folgende anzuführen: Wolf (200) fand in 3 Fällen unwillkürliche Contractionen des Tensor tympani mit Einziehung des Trommelfelles bei gleichzeitig erfolgendem knackenden Ohrengeräusch. Schwartze (201) constatirte eine Einziehung des Trommelfelles, die gleichzeitig mit einer Contraction des Tensor veli erfolgte. In diesem Falle ist die Contraction des Tensor tympani wohl auf eine Mitbewegung dieses mit dem Tensor veli verbundenen Muskels zurückzuführen. Lucae (202) beobachtete an Dr. Haselberg eine willkürliche, von Ohrenknacken begleitete Contraction des Tensor tympani, bei deutlicher Veränderung des Lichtkegels am Trommelfelle. Freund und Kayser (203) berichten über einen Fall von Schreckneurose mit deutlich nachweisbaren Contractionen des Tensor tympani sinistri, welche jedesmal beim Schliessen des Auges eintraten und von einem objectiv wahrnehmbaren Geräusche begleitet waren.

Uebrigens können Contractionen des Tensor tympani mit sichtlichen Bewegungen des Trommelfelles ohne knackende Geräusche einhergehen, wie dies ein Fall von Blau (204) beweist. Ob die zuweilen vorkommenden flatternden Geräusche im Ohr, wie Lincke (205) annimmt, auf Contractionen des Tensor tympani beruhen, ist fraglich.

Eigenthümlich ist ein Fall von Wagner (206), in welchem durch einen klonischen Krampf der Pharynxmuskeln eine Luftverdichtung in der Paukenhöhle veranlasst wurde, wobei die Luft durch eine kleine Fissur des Trommelfelles nach aussen entwich; im Momente des Klaffens der Fissurränder war ein knackendes Geräusch wahrnehmbar.

Unter den *übrigen entotischen Geräuschen* ist noch das am Tubenisthmus entstehende knackende Geräusch beim Durchführen eines Bougieknopfes durch den Isthmus zu erwähnen, ferner verschiedenartige im Mittelohr, besonders in der Paukenhöhle entstehende Geräusche. Hierher gehören die knackenden Geräusche, welche die durch eine Luftdouche erregten Trom-

melfellbewegungen veranlassen können; ferner ist das Perforationsgeräusch anzuführen, das der durch eine Trommelfelllücke tretende Luftstrom erregt. Lufteintreibungen durch den Tubencanal in die Paukenhöhle vermögen theils in der Tube, theils in der Paukenhöhle vorhandene Secretmassen aufzuwirbeln und dadurch Rasselgeräusche zu erregen; diese dauern zuweilen auch nach der Luftdouche noch durch einige Zeit fort und kommen in diesem Falle durch das Platzen der Secretblasen zu Stande. Bei Verklebung der Tubenwände oder bei dem Anlegen des Trommelfelles an die innere Paukenwand zeigen sich knallartige Geräusche; von besonderer Intensität erscheint ein Knall bei stattfindender Ruptur des Trommelfelles.

§ 3. Störungen des Gleichgewichtes, Uebelkeiten und Erbrechen

treten bei Erkrankungen der Bogengänge und verschiedener Theile des Centralnervensystems, besonders des Kleinhirns auf und kommen ferner häufig auf dem Wege des Reflexes zu Stande; auch vom Stamme des Acusticus und Facialis können Gleichgewichtsstörungen erregt werden.

Den Versuchen Flourens' (207) zufolge sind die Bogengänge als Organe des Gleichgewichtes (208) zu betrachten, weshalb sie auch als Organe des statischen Sinnes [Niemeyer, Breuer (209)], als Organ des Raumsinnes [Cyon (208)] bezeichnet werden. Bei Durchschneidung des membranösen horizontalen Bogenganges erfolgt eine rasche pendelnde Bewegung des Kopfes mit gleichzeitigen Oscillationen der Augen und einer Neigung, sich um die Verticalachse zu drehen. Eine Durchschneidung des unteren verticalen (sagittalen) Bogenganges erzeugt Bewegungen des Kopfes nach vorne und hinten und Purzelbewegungen nach hinten; eine Durchschneidung des oberen verticalen (frontalen) Bogenganges bewirkt ebenfalls Bewegungen des Kopfes nach vorne und hinten, jedoch mit Purzelbewegungen nach vorne. Bei Durchschneidung verschiedener Bogengänge erfolgen combinirte Bewegungen. Bei Verletzung verschiedener Theile des Centralnervensystems treten, wie schon Flourens nachwies, ebenfalls Gleichgewichtsstörungen in ähnlicher Weise auf, wie bei Verletzung der Bogengänge: Verletzung des Pons bewirkt eine horizontale Bewegung, eine Verletzung des Corpus restiforme Sturz nach hinten, des Crus cerebri ad corp. quadr. Sturz nach vorne. Uebereinstimmende Gleichgewichtsstörungen ergeben: Verletzung des Kleinhirn-Seitenlappens oder des horizontalen Bogenganges, des hinteren Theiles des Kleinhirnlappens oder des unteren verticalen Bogenganges, des vorderen Theiles des Oberwurms oder des vorderen verticalen Bogenganges (210). Spamer (211) fand bei Eröffnung des knöchernen Bogenganges vorübergehende Bewegungsstörungen, bei Verletzung der Blutleiter ähnliche Pendelbewegungen wie bei Eröffnung der membranösen Bogengänge. Die Versuche Breuer's (212) lehren, wovon ich mich selbst überzeugt habe, dass die Gleichgewichtsstörungen nicht während der Eröffnung der knöchernen Bogengänge auftreten, sondern im Momente der Berührung der membranösen Bogengänge und zwar veranlasst an der Taube die leichteste Berührung des frei gelegten membranösen Bogenganges eine plötzliche Bewegung des Kopfes gegen die Ampulle des gereizten Bogenganges. Dieser Versuch Breuer's entkräftet wohl vollständig die Annahme, dass die bei Verletzung der Bogengänge auftretenden Störungen des Gleichgewichtes nicht durch die Bogengangverletzung her-

vorgerufen sei, sondern durch eine dabei erfolgende Verletzung des Centralnervensystems [Böttcher (213), Baginsky (214)].

Die Function der Bogengänge zur Erhaltung des Gleichgewichtes hat man sich folgendermaassen vorzustellen: Druckschwankungen in der Endolymphe rufen eigenthümliche Eindrücke in den Bogengängen hervor und zwar ist der Druck bei Kopfbewegungen in der jedesmaligen tiefst gelagerten Ampulle am stärksten. Dementsprechend findet bei seitlicher Kopfneigung die grösste Druckschwankung im horizontalen Bogengang statt, wobei die Flüssigkeit aus der Ampulle jener Seite ausströmt, gegen welche die Kopfbewegung erfolgt, womit gleichzeitig die Ampulle der anderen Seite durch das stärkere Einströmen der Endolymphe unter einen vermehrten Druck versetzt wird. Eine derartige Druckschwankung setzt uns in den Stand, ein Urtheil über die jedesmalige Kopfstellung zu erlangen. Da nun 3 zu einander senkrecht stehende Bogengänge vorhanden sind, lässt sich daraus jede beliebige Kopfstellung ermitteln.

Jede Störung in der ampullaren Empfindung erregt bei erhaltener Hemisphäre, ausser der Coordinationsstörung, noch das subjective Gefühl von Schwindel, das auch bei electrischer Reizung der Bogengänge entsteht. Die Annahme, dass der dadurch erzeugte Schwindel durch die Stromesschleifen erfolge, die das Kleinhirn treffen, ist durch Breuer (212) widerlegt, da Versuchen dieses Forschers zufolge Ströme, die am Kleinhirn bereits wirkungslos bleiben, am Bogenapparate noch deutliche Reaction ergeben. Czermak (215) rief bei seinen Versuchen von Durchschneidung der Bogengänge auch Erbrechen hervor.

Gleichzeitig mit den halbzirkelförmigen Gängen betheiligen sich nach Bechterew (216) an der Function des Körpergleichgewichtes auch die centrale graue Substanz des 3. Ventrikels und die Olivenkerne des verlängerten Markes. Bechterew (217) nimmt nämlich an, „dass beide Hälften des centralen Höhlengraues, sowie auch die Oliven und Bogengänge im normalen Zustande des Thieres als Quelle beständiger Erregungen dienen, die reflectorisch durch das Kleinhirn den zweiten, die Muskel führenden motorischen Bahnen sich übermitteln. Deshalb bildet der bei Läsion eines Abschnittes des centralen Höhlengraues sich einstellende Bewegungsaffect gleichzeitig das Resultat des Functionsausfalles des verletzten Abschnittes, wie auch der weiter fortdauernden, ohne Gegengewicht gebliebenen normalen Erregung des unversehrten Abschnittes desselben; andererseits müssen wir bei Reizung eines Abschnittes der in Rede stehenden Region durch den electrischen Strom eine stärkere Erregung des gereizten Abschnittes zulassen, welche über die von den anderen Gegenden der centralen Substanz ausgehenden normalen Erregung das Uebergewicht erlangt“.

Breuer's (218) Untersuchungen ergeben, dass der im Vorhofe befindliche Otolithenapparat, sowie die Bogengänge die Perception räumlicher Verhältnisse vermitteln, und zwar bringt der Bogengangapparat Drehungen, der Otolithenapparat progressive Beschleunigung und die Lage des Kopfes im Raume zur Wahrnehmung. Für diese Perceptionsgruppe des Vestibulums schlägt Breuer den Namen *statischer Sinn* vor. „Jeder Kopfstellung entspricht beim Menschen eine bestimmte, sie charakterisirende Combination von Gravitationsintensitäten an den 4 Maculis. Wenn wir annehmen, dass die Gravitation des Otolithenapparates, ihr Zug an den Zellhaaren, die Nervenendstellen erregt und dieser Reiz im Centrum die Vorstellung von der Lage des Kopfes hervorruft, so erscheint der Säckchenapparat des Labyrinths als ein völlig geeignetes Sinnesorgan zur Perception unserer Lage im Raum.“

Von Interesse ist die von James (219) zuerst beobachtete Erscheinung, dass die Wahrnehmung der Lage im Raum bei zerstörtem Labyrinthe (bei Fröschen und Vögeln), sowie bei dessen Defecte bei *taubstummen Menschen* fehlt, wenn durch Eintauchen in Wasser die Gravitationsempfindungen des Körpers, die sonst ebenfalls zur Orientirung beitragen, grösstentheils eliminirt werden. Kreidl (220) fand bei Untersuchungen an Taubstummen, dass die beim Drehen im Kreise sonst auftretenden zuckenden Augenbewegungen in annähernd 50% der Fälle ausbleiben und schliesst daraus auf einen Defect der Bogengänge, da diese reflectorischen Augenbewegungen bei intactem Bogengangapparate nie fehlen. Beim Befahren einer Curve, z. B. bei einer Eisenbahnfahrt, erscheinen uns, in aufrechter Körperstellung, die verticalen Gegenstände schief, weil in diesem Falle, nach Breuer, ausser der Schwerkraft noch die Centrifugalkraft auf die Otolithen einwirkt, die dabei durch die Resultirende beider Kräfte verschoben werden; nach Kreidl fällt diese Erscheinung an Taubstummen häufig aus, was in diesen Fällen auf einen Defect des Otolithenapparates schliessen lässt. Auch die Auslösung von Schwindel findet an Taubstummen, besonders bei Ausschluss des Gesichtssinnes, auffallend leicht statt.

Gleichgewichtsstörungen treten ferner auch bei Reizung oder Durchschneidung des Acusticus sowie des Facialis auf (221).

Brown-Séquard (221) constatirte beim Anstechen gleichwie beim Durchschneiden des Acusticus eine immer enger werdende Kreisbewegung, beim Durchschneiden des Facialis am Foramen stylo-mastoideum dagegen eine immer sich erweiternde Kreisbewegung in einer entgegengesetzten Richtung, wie bei der Acusticus-Verletzung; 30 Minuten nach der Operation ist diese Erscheinung verschwunden. Nach Ausreissung des Facialis entstehen Drehbewegungen in entgegengesetzter Richtung, in Folge einer gleichzeitigen Affection der Medulla oblongata. Cyon (221) fand bei einseitiger Acusticus-Durchschneidung Rollbewegungen um die Längsachse gegen die verletzte Seite hin; eine Zerquetschung beider Acustici rief unregelmässige, vorübergehende Bewegungsstörungen hervor. Bechterew (216) beobachtete nach Durchschneidung des Acusticus dieselbe Rollbewegung wie Cyon, bei beiderseitiger Durchschneidung in allen Fällen bleibende Gleichgewichtsstörungen. Nach Abtragung der Lobi frontales und parietales gehen die Rollbewegungen, sowie die mit ihnen gleichzeitig vorhandene Ablenkung des Auges zurück und erscheinen nur vorübergehend auf äussere Reize hin.

Die hier angeführten experimentellen Untersuchungen erklären das Auftreten von Schwindel bei Affectionen verschiedener Theile des Centralnervensystems und bei Einwirkungen auf den Acusticus oder auf das Labyrinth, sei es in Folge pathologischer Vorgänge oder durch verschiedene Einflüsse, wodurch Druckschwankungen in der Labyrinthflüssigkeit herbeigeführt werden. So vermögen Luftdruckschwankungen in der Paukenhöhle oder ein intratympanaler Druck, bei Fortleitung des Luftdruckes vermittelst der Labyrinthfenster auf die Labyrinthflüssigkeit, Schwindel zu erregen. Ein bei Ausspritzung des Ohres auf die Labyrinthfenster stattfindender Druck, verschiedene mechanische Eingriffe, die eine Bewegung der Labyrinthfenster herbeiführen, Prüfung der Beweglichkeit der Steigbügelplatte mittelst einer Sonde u. s. w. können mehr oder wenige beträchtliche Schwindelerscheinungen veranlassen. Am hef-

tigsten treten diese beim plötzlichen Eindringen des Spritzwassers in das Labyrinth auf (s. später). Inwiefern eine andauernde Einwärtsstellung der Steigbügelplatte gegen den Vorhof (bei Retraction des Tensor tympani etc.) eine intraauriculäre Drucksteigerung und dadurch Schwindel, sowie andere Symptome veranlassen könne, ist sehr fraglich (222), da die Labyrinthkapsel keineswegs allseitig geschlossen ist, vor Allem aber die beiden Aquäducte ein Ausweichen der Labyrinthflüssigkeit ermöglichen, was schon Haller (223), Meckel (223) u. A. (223) angenommen haben.

Als Beispiele von Schwindelerregung aus verschiedenen Ursachen mögen folgende dienen: Schwartze (224) beobachtete einen Fall von 14 tägigem Schwindel in Folge einer Luftdouche des Mittelohres, und ferner einen anderen Fall von Schwindel nach jeder Ausspritzung des Ohres, die Section ergab ein offen stehendes ovales Fenster (225). — An einer Patientin beobachtete ich nach einer schwachen Ausspritzung des Ohres einen heftigen Schwindel, ferner Uebelkeiten, Erbrechen und Ohrensausen. Patientin musste durch einige Wochen das Bett hüten und konnte erst nach einigen Monaten ohne Begleitung ausgehen. — Miot (226) fand nach einer Ausspritzung andauernden Schwindel, subjective Gehörsempfindungen und hochgradige psychische Störungen. Es trat bis auf die Ohrgeräusche allmählich Erholung ein. — Ein mir vorgestelltes Kind hatte nach einem leichten Schlag (mit einem Löffel) auf die rechte Stirnhälfte vorübergehende Störungen des Gleichgewichtes aufgewiesen und wurde 8 Tage später über Nacht bilateral complet taub; die Taubheit blieb bestehen; ein anderer, diesem ganz ähnlicher Fall betraf ein luetisch belastetes 20 jähriges Mädchen. — Moos (227) erwähnt einen Fall von Ausstossung eines knöchernen Bogenganges, der ein 8 tägiger Schwindel vorausgegangen war. — Eine Ausstossung der Bogengänge ist jedoch nicht immer von Gleichgewichtsstörungen begleitet, was keineswegs gegen die Annahme spricht, dass die Bogengänge Organe des Gleichgewichtes seien, da eine vicariirende Thätigkeit der anderen Seite, zum Theile auch anderer Gehirnpartien vorauszusetzen ist.

Störungen des Gleichgewichtes und Erbrechen werden häufig *reflectorisch* erregt, besonders von den sensitiven Aesten des äusseren und mittleren Ohres, sowie von der Nase aus, zuweilen auch in Folge acustischer Erregungen überhaupt oder ganz bestimmter Schalleindrücke. Der bei Ausspritzung des Ohres so häufig auftretende Schwindel beruht keineswegs immer auf einem vermehrten Labyrinthdrucke, sondern wird nicht selten auf dem Wege des Reflexes ausgelöst. Bekanntlich veranlasst das Eindringen von kaltem Wasser ins Ohr, besonders in die Paukenhöhle, ein Betäubungsgefühl, ja selbst heftigen Schwindel, wogegen warmes Wasser diese Erscheinungen nicht zeigt. Je wärmeres Wasser bei der Ausspritzung benützt wird, desto geringer pflegt die Neigung zum Schwindel zu sein; jedoch kommen auch hierin Ausnahmen vor, wie ich dies an mehreren Fällen mit eiteriger Trommelhöhlenentzündung antraf, die beim Ausspritzen des Ohres von einem um so heftiger auftretenden Schwindel befallen wurden, je wärmer die Spülflüssigkeit war. — Das

einfache Eindringen von kühler Luft in die Paukenhöhle vermag Schwindel zu erregen, wobei, wie ich dies mehrere Male antraf, ein Verstopfen des Ohreinganges den Schwindel beseitigt.

Viel seltener als von der Paukenhöhle scheint ein Schwindel vom *Gehörgange* aus hervorgerufen zu werden. POORTEN (227) erwähnt einen Fall, wo ein beim Ausspritzen des Ohres entstandener Schwindel vom Gehörgange ausgelöst wurde. — Einer meiner Patienten zeigte bei schwacher Ausspritzung des Ohres stets Schwindel und Uebelkeiten, wogegen bei Schutz des knorpeligen Gehörganges vermittelst eines Trichters selbst eine starke Ausspritzung gut vertragen wurde. — HESSLER (228) führt einen Fall an, wo beim *Catheterisiren*, sowie beim Ausspritzen des Ohres eine Sturzbewegung gegen die behandelte Seite stattfand. — Eine meiner Patientinnen wurde beim Catheterisiren stets von einer Sturzbewegung nach rechts und hinten befallen; die Reflexerscheinung ging von einem Punkte am vorderen Theile der mittleren Nasenmuschel aus. Eine andere Patientin erlitt bei Berührung des Promontoriums der rechten Seite eine Sturzbewegung nach links und unten.

BOTEY (229) erwähnt einen Fall von Schwindel gegen die erkrankte Seite anlässlich eines Cerumenpropfens im Gehörgange. — HILLAIRET (230) beobachtete in einem Falle hochgradigen Schwindel, Kopfschmerz, Erection und Gedächtnissschwäche, welche Symptome nach Entfernung eines Ohrpolypen schwanden.

Reflectorisch erregten Schwindel in Folge von *Gehörseindrücken* erwähnen u. A.: LINCKE (231), LUSSANA (232), SCHMIDEKAM (233), ROOSA und ELY (234), die beiden letzteren Autoren beim Singen hoher Töne, JACOBSON (235) nur bei c^4 und BECHTEREW (236) durch Schlittengeschelle und Wagenrollen, wobei die Störungen des Gleichgewichtes entgegengesetzt zu der Richtung der Schallquellen erfolgten. — Eine meiner Patientinnen wurde bei unvermuthet auftretendem Geräusche, z. B. beim Wagenrollen, von einer Sturzbewegung gegen die Geräuschquelle befallen.

Die Störungen des Gleichgewichtes, insofern sie nicht durch eine bestimmte äussere Veranlassung auftreten, erscheinen in sehr verschiedener *Intensität*, von einer geringen Unsicherheit im Gehen und Stehen bis zu den heftigsten Sturzbewegungen, die häufig nach einer bestimmten Richtung hin stattfinden. In einer Reihe von GUYE (237) beobachteter Fälle erfolgte die Gleichgewichtsstörung stets gegen die erkrankte Seite, so auch in dem bereits erwähnten Falle von HESSLER (228). LUCAE (238) fand bei Druckerhöhung in der Paukenhöhle vom äusseren Gehörgange aus optischen Schwindel, eine Scheinbewegung gegen die nicht gereizte Seite mit Verdunkelung des Gesichtsfeldes.

In einem Falle von polypösen Wucherungen in der Gegend des ovalen Fensters entstand bei Sondenberührung jedesmal eine Sturzbewegung nach der anderen Seite hin. — Eine an chronischem Paukenhöhlencatarrh erkrankte Patientin wurde bei Lufteinblasungen in die linke Tuba stets von einer Sturzbewegung nach links und von einer rasch vorübergehenden Parese beider unteren Extremitäten befallen. — In einem anderen Falle trat der Schwindel

bei Ausspritzung des Ohres anfänglich gegen die gesunde Seite hin auf, änderte jedoch plötzlich seine Richtung gegen die erkrankte Seite.

Die *Schnelligkeit*, mit der die Schwindelerscheinungen ihre Acme erreichen, ist individuell sehr verschieden; manchmal gehen einem heftigen Anfalle länger andauernde Prodromalzustände voraus oder Patient hat wenigstens Zeit, sich vor dem Sturze zu schützen; ein andermal dagegen erfolgt der Anfall mit blitzartiger Schnelligkeit, wobei Patient nicht nur wie bei einem apoplectischen Anfalle niederstürzen kann, sondern gleichsam zu Boden geschleudert wird. Die Kraft einer solchen Sturzbewegung kann so bedeutend sein, dass, wie ich dies in einem Falle vorfand, selbst die Begleitungsperson mit zu Boden gerissen wird.

Die *Dauer* des Anfalles ist gewöhnlich eine kurze, oft auf Secunden oder Minuten beschränkt, kann aber auch viele Stunden, selbst Tage lang anhalten. Manchmal bleibt nach dem Anfalle noch durch längere Zeit ein unsicherer Gang zurück, Kinder fallen leicht; diese Unsicherheit des Ganges erweist sich sogar bleibend und besteht mitunter Jahre hindurch ohne Unterbrechung, nur verschieden in der Stärke der Gleichgewichtsstörung. Ein andermal wieder verliert sich der Schwindel allmählich, mitunter bei eintretender Anaesthesia acustica.

Die *Häufigkeit* der gewöhnlich rasch vorübergehenden Schwindelanfälle ist sehr verschieden, manche Personen erleiden nur einen Anfall oder diese treten selten auf; ein andermal dagegen erfolgen die Anfälle täglich, sogar öfters des Tages. Zuweilen giebt sich in der Wiederkehr der Anfälle ein intermittirender Typus zu erkennen (s. später).

§ 4. Gemeinschaftliches Auftreten der Symptome von Schwerhörigkeit, Ohrensausen, Schwindel, Uebelkeiten und Erbrechen (Ménière'scher Symptomencomplex).

Während jedes der soeben angeführten Symptome für sich allein auftreten kann, zeigt sich häufiger der Hinzutritt eines zweiten und zuweilen auch dritten Symptomes zu dem ersteren, oder aber alle Symptome treten gleichzeitig, anfallsweise auf. Dieses zuerst von Ménière (239) geschilderte Krankheitsbild (Ménière'scher Symptomencomplex, Knapp's (240) apoplectiforme Taubheit) ist Folgendes: Ohne bekannte Ursache erfolgt plötzlich ein heftiger Schwindel mit Ohrensausen, Erbrechen, Schwerhörigkeit oder Taubheit; zuweilen stürzt Patient wie vom Schlage getroffen zu Boden, ohne jedoch das Bewusstsein zu verlieren. Der Anfall geht gewöhnlich in wenigen Minuten zurück, kann aber auch Tage lang anhalten. Nach einem derartigen Anfalle besteht noch durch einige Zeit eine Unsicherheit im Gehen, die dann schwindet, wogegen die Gehörsabnahme auf einem Ohre oder auf beiden Ohren anhält. Solche Anfälle wiederholen sich, wobei nach jedem Anfalle die

Schwerhörigkeit zunimmt. Mit dem Eintritt von Taubheit pflegt kein Anfall mehr zu kommen und Patient zeigt fernerhin bis auf die Taubheit keine Störungen. Wie zuerst KNAPP (241) angiebt, erscheint die unter dem Bilde der MÉNIÈRE'schen Symptome auftretende Taubheit mitunter als eine partielle, auf bestimmte Töne oder eine Tonscala beschränkt (s. S. 391). Dem zur Ertaubung führenden MÉNIÈRE'schen Anfalle können, wie ich einem Falle aus meiner Beobachtung entnehme, eine Reihe schwächerer Anfälle vorausgehen, die keine bleibende Störung veranlassen.

Abweichend von dem soeben geschilderten Krankheitsbilde, dem eigentlichen MÉNIÈRE'schen Anfalle, zeigt sich der Symptomencomplex bei Weitem häufiger im Gefolge von *Mittelohrkrankheiten* und geht dann gewöhnlich wieder vollständig zurück. Auch in diesem Falle erscheinen die Symptome von Schwindel, Erbrechen, Ohrensausen und Schwerhörigkeit in der Regel gleichzeitig, doch kann zuweilen eines der Symptome dem Anfalle vorausgehen, was bereits MÉNIÈRE betreffs des Ohrensausens angiebt, ja die einzelnen Symptome können, wie ich dies aus einigen Fällen ersehe, nach einander auftreten, so dass erst in der Höhe des Anfalles der Symptomencomplex vollständig erscheint.

CHARCOT (242) berichtet von einer pfeifenden subjectiven Gehörsempfindung als einer Art Aura der nachfolgenden MÉNIÈRE'schen Symptome. — Einer meiner Patienten wurde zuerst von Ohrensausen befallen; am nächsten Tage zeigten sich Schwindel und zeitweise auftretende Uebelkeiten, am 3. Tage erst die Schwerhörigkeit, worauf sämmtliche Symptome bis zum 4. Tage anhielten und hierauf gleichzeitig allmählich schwanden.

Ein andermal wieder treten die einzelnen Symptome hinter einander auf, wobei das vorher bestandene Symptom zurückgeht, während das andere Symptom erscheint, so dass demnach jedes Symptom vereinzelt bleibt, oder aber mit dem gleichzeitigen Eintritte mehrerer Symptome schwindet ein anderes Symptom, das vorher allein bestanden hatte.

In einem Falle besserte sich mit dem Auftreten von Ohrensausen, Schwindel und Uebelkeiten die sonst vorhandene Schwerhörigkeit in einem auffälligen Grade und kehrte nach dem Schwinden der genannten Symptome auf die frühere Stufe zurück.

Mitunter zeigt das Schwinden eines sonst bestehenden Symptomes das anfallsweise kommende Auftreten der übrigen Symptome an. So fand ich mehrere Fälle, wo vor dem plötzlichen Eintritte von hochgradiger Schwerhörigkeit, Schwindel und Uebelkeit, die sonst vorhandenen continuirlichen subjectiven Gehörsempfindungen regelmässig schwanden.

Die *Dauer* dieser Anfälle kann auf wenige Secunden oder Minuten beschränkt sein, sich jedoch auch auf Stunden, Tage und Wochen, selbst Monate hinaus erstrecken, in welchem letzteren Falle häufig Intensitätsschwankungen aller oder einzelner Symptome vorkommen.

Die *Häufigkeit* der Anfälle ist ebenfalls sehr verschieden, indem sich diese bald öfter des Tages, bald nach kleineren oder auch grossen Zeitintervallen zeigen; manchmal findet sich ein intermittensartiges Auftreten vor.

Eine von mir behandelte Patientin wurde jeden Morgen von Uebelkeit, Ohrensausen, Schwindel und Schwerhörigkeit und zeitweise von so heftigen Schwankungen des Körpers befallen, dass Patientin durch mehrere Stunden liegen bleiben musste. — Ein 12jähriger Knabe litt durch 2 Jahre an heftigen Anfällen von Erbrechen, Schwindel, Ohrensausen und Schwerhörigkeit, welche Symptome regelmässig jeden 2. Morgen um 9 Uhr erschienen und 12—18 Stunden anhielten, wobei der Knabe das Bett nicht verlassen konnte; ausserhalb des Anfalles bestand vollkommenes Wohlbefinden. Ueberraschender Weise hatte eine nur 2malige Luftdouche des Mittelohres die Anfälle dauernd zum Schwinden gebracht. — Ein anderer Patient meiner Klientel wurde täglich von 1/24 Uhr Nachmittags bis gegen 8 Uhr Abends von Ohrensausen, Schwerhörigkeit und Schwindel befallen.

Ursache des Auftretens der Ménière'schen Symptome. Die Ménière-sche Symptomengruppe wird durch eine Affection des Acusticus oder der acustischen Centren bez. auch jener Theile des Centralnervensystems hervorgerufen, von denen Coordinationsstörungen, sowie Uebelkeiten und Erbrechen ausgelöst werden. Die Affection der genannten Theile kann primär, consecutiv oder reflectorisch erfolgen.

Die Erfahrung lehrt, dass entgegen den früheren Anschauungen die Ménière'schen Symptome gewöhnlich *reflectorisch*, zumeist vom Mittelohr aus, erregt werden und viel seltener durch eine Erkrankung des Labyrinths oder des Centralnervensystems entstehen. Dafür spricht auch das so häufig vorkommende vollständige Schwinden und Wiederhervortreten des Symptomencomplexes bei Affectionen des Mittelohres.

Betreffs des von Ménière geschilderten Anfalles ist allerdings hervorzuheben, dass dieser an vorher gesunden Individuen auftritt. Doch auch in diesem Falle ist eine Mittelohraffection möglicher Weise die Ursache des Anfalles, da erfahrungsgemäss ein plötzlicher Exsudationserguss in die Paukenhöhle [Politzer (243)], sowie ein rasch erfolgter Tubenverschluss [Hessler (244)] die Ménière'schen Symptome hervorrufen können.

Die Symptome von Schwindel, Uebelkeit, Ohrensausen und Schwerhörigkeit kommen auch auf *traumatischem* Wege zu Stande.

Politzer (245) und Voltolini (246) beobachteten 2 diesbezügliche Fälle, wo die Section Fissur der Pyramide, eiterige Entzündung des Labyrinthes und Meningitis ergab. — Das plötzliche Verlassen eines unter erhöhtem Luftdrucke stehenden Raumes hatte in einem Falle von Moos (247) die Ménière-schen Symptome mit bleibender Taubheit zur Folge. Moos nimmt als mögliche Ursache dieser Erscheinungen einen Bluterguss in das Labyrinth, oder in die acustischen Centren an, entsprechend dem von Leyden (248) nachgewiesenen Eintritte eines Blutergusses in das Gehirn, anlässlich einer plötzlichen Luftdruckveränderung. Die Ménière'schen Symptome treten ferner

auch beim Eindringen der Ausspritzungsflüssigkeit in das Labyrinth auf (249) oder werden von der Paukenhöhle aus durch die Injectionsflüssigkeit reflectorisch ausgelöst (s. S. 419).

Nach Woakes (250) könnten die Ménière'schen Symptome auch durch eine Affection des Ganglion cervicale inferius *Sympathici* bedingt sein. Dieses Ganglion übt nämlich einerseits einen Einfluss auf die Art. vertebralis aus, somit auch auf die Labyrinthgefässe, während es sich andererseits mit den Vagusästen verbindet. Bei einer Erschlaffung des Gangl. cerv. inf. würden daher vom Labyrinthe Schwerhörigkeit, Ohrensausen und Schwindel, vom Vagus Uebelkeiten und Erbrechen ausgelöst. — Auf eine *centrale Ursache* ist auch das von Sapolini (251) an 13 Fällen beobachtete Auftreten der Ménière'schen Symptome in Folge eines mit Argentum nitricum versetzten Haarfärbemittels zu beziehen, wobei die Symptome nach dessen Aussetzen schwanden.

Der Ménière'sche Symptomencomplex kann ferner auf einem *combinirten Vorkommen* verschiedener Erkrankungsherde beruhen oder auch dadurch entstehen, dass die Erkrankung von dem einen Gebiete, das den einen Theil der Symptome auslöst, auf ein anderes Gebiet übergreift, von dem die übrigen Symptome ausgehen. So können sich die durch eine Mittelohraffection hervorgerufenen Symptome von Schwerhörigkeit und Ohrensausen bei einer gleichzeitigen Kleinhirnerkrankung mit den dadurch bedingten Symptomen von Schwindel, Uebelkeiten und Erbrechen vereinen. Ein Uebergreifen des Erkrankungsprocesses von dem Gehörorgane auf das Centralnervensystem oder umgekehrt, von diesem auf das Ohr, wurde wiederholt beobachtet, und kommt u. a. bei der Meningitis cerebrospinalis vor (s. im Nachfolgenden).

Der *Ménière'sche Symptomencomplex bei Meningitis cerebrospinalis.* Es erübrigt noch die Besprechung des Auftretens von Störungen des Gleichgewichtes, Erbrechen und Schwerhörigkeit oder Taubheit anlässlich einer eigenartigen Erkrankung, die vorzugsweise das frühe Kindesalter befällt und auf die zuerst Voltolini (252) die allgemeine Aufmerksamkeit gelenkt hat. Die Erkrankung beginnt gewöhnlich mit Fieber und Kopfschmerz, worauf in der Regel innerhalb der ersten 24 Stunden ein comatöser Zustand oder Bewusstlosigkeit eintritt und einige Stunden oder Tage anhält. Die Bewusstlosigkeit dauerte in einem meiner Fälle 5, in einem anderen Falle 8 Tage. Nachdem das Bewusstsein wiedergekehrt ist, zeigt sich entweder unmittelbar nach dem Anfalle oder einige Tage später (in einem meiner Fälle nach 8 Tagen) eine hochgradige Schwerhörigkeit oder eine Taubheit; ausserdem treten, beim Versuche zu gehen, Störungen des Gleichgewichtes ein, die verschieden lange Zeit bestehen und erst nach Wochen oder Monaten abnehmen, so dass die betreffenden Kinder anfänglich nicht allein zu gehen vermögen und auch später noch auffällig oft fallen und nicht im Stande sind, eine gerade Richtung ein-

zuhalten. Allmählich schwindet auch diese Erscheinung und nur die Taubheit, die meistens beiderseitig ist, bleibt bestehen. Nur höchst selten tritt vollständige Heilung ein (253).

Voltolini bezog diese soeben geschilderten Symptome auf eine beiderseitige acute Entzündung des häutigen Labyrinths. Wenngleich das Vorkommen einer solchen durch Gradenigo (254) erwiesen wurde, so ist es doch sichergestellt, dass das hier angeführte Krankheitsbild der Meningitis cerebrospinalis zukommt. Die bei dieser auftretende Taubheit kann durch eine directe Erkrankung der acustischen Centren bedingt sein, jedoch auch durch ein Weiterschreiten der eitrigen Entzündung von der Schädelhöhle aus entlang des Acusticusstammes (255), oder auf dem Wege des Aquaeductus cochleae (256) bis zum Labyrinth zu Stande kommen.

Für eine *consecutive Erkrankung des Acusticus* sprechen die Beobachtungen einer erst einige Zeit nach dem Anfalle eintretenden Taubheit.

Ein mir vorgestelltes Kind war unter heftigen Störungen des Gleichgewichtes erkrankt, hierauf durch 8 Tage bewusstlos gewesen und zeigte nach wiedererlangtem Bewusstsein keine Anomalie der Hörfunction; 8 Tage später traten allmählich zunehmende Erscheinungen der Schwerhörigkeit auf, die rasch, binnen wenigen Tagen, in vollständige und bleibende Taubheit überging.

Eine *bacilläre Invasion* kann gleichzeitig eine Mening. cerebrospinalis und eine Entzündung des Labyrinths erregen, ohne dass die beiden Krankheitsherde in gegenseitiger Beziehung stehen müssen. Ein Fall von Schwabach (257) ist in diesem Sinne zu deuten.

§ 5. Die Autophonie

besteht in einem auffällig verstärkten Hören der eigenen Stimme an einem Ohre oder an beiden Ohren. Die Stimme klingt dabei gewöhnlich dumpf, und Patient erhält oft den Eindruck, als ob er in einen hohlen Raum hineinspräche; dabei erscheint die Stimme zuweilen in einer so unangenehmen Stärke, dass der von Autophonie Befallene mit leiser Stimme zu reden pflegt.

Die Autophonie kommt bei verschlossenem und wieder bei offenem Tubencanale zu Stande und wird auch durch Verstopfung des äusseren Gehörganges hervorgerufen. Die Natur dieser Erscheinung ist keineswegs aufgeklärt, wahrscheinlich handelt es sich hierbei, wenigstens in vielen Fällen, um eine vermehrte Resonanz der im Ohre befindlichen Luftsäule. Inwiefern bei Verstopfung sonst lufthaltiger Gänge des Ohres durch Aenderung in der Schallzuleitung oder durch veränderte Spannung des schallleitenden Apparates Autophonie entstehen kann, ist derzeit nicht bekannt.

Poorten (258) brachte die Erscheinung der Autophonie durch künstliche Herstellung eines offenen Tubencanales zu Stande (259). Für die bei Tubenverschluss vorhandene Autophonie vermuthet Brunner (260), dass in diesem Falle die Luft im pharyngealen Tubenraume durch die Schallwellen zum Resoniren gebracht wird, auch wenn der Canal im weiteren Verlaufe geschlossen ist.

§ 6. Schmerz

tritt in den verschiedenen Theilen des Gehörorganes entweder in Folge von Entzündungen auf oder er zeigt sich ohne diese als rein nervöse Erscheinung, als sogen. Otalgie.

A. *Entzündungsschmerzen* kommen besonders im äusseren und mittleren Ohre zur Beobachtung.

1. Schmerz an der *Ohrmuschel* findet sich bei den phlegmonösen Entzündungen derselben, und in besonderer Heftigkeit bei Herpes vor. Schwellungsvorgänge erregen an der unnachgiebigeren Bekleidung der vorderen Fläche der Ohrmuschel häufig stärkere Schmerzen als an der von einem laxeren Gewebe bedeckten hinteren Fläche.

2. Im *äusseren Gehörgange* bildet der Schmerz gewöhnlich eines der ausgeprägtesten Symptome der Otitis externa und kann den übrigen Entzündungserscheinungen selbst Tage lang vorausgehen; nur in selteneren Fällen besteht eine sogar bedeutende Entzündung des Gehörganges ohne Schmerz. Zuweilen tritt der hauptsächlichste Schmerz nicht an der erkrankten Stelle selbst auf, sondern wird an anderen Stellen des Kopfes, besonders in der Gegend des Tuber parietale, empfunden. Der entzündete Gehörgang erweist sich gegen jede Berührung, gegen Druck oder Zug sehr schmerzhaft, daher die Patienten das Liegen auf der erkrankten Seite möglichst vermeiden und kleine Kinder dabei eine grosse Unruhe und Schmerzensäusserungen zu erkennen geben. Characteristisch für einen durch Otitis externa hervorgerufenen Schmerz ist dessen Steigerung bei Bewegungen des Unterkiefers, also beim Sprechen, Kauen und Gähnen, indem dabei Veränderung des Gehörganglumens und damit Druck oder Zerrung im Entzündungsgebiete stattfinden. Eine Steigerung des Schmerzes erfolgt gewöhnlich des Abends und geht in den frühen Morgenstunden wieder zurück.

Ausser der Entzündung kann ein Schmerz im Gehörgange auch durch Druck erfolgen, den Fremdkörper, darunter auch ein Cerumenpfropf, auf die Wandungen ausüben; ferner kommen noch verschiedene chemische, thermische und traumatische Einwirkungen in Betracht.

3. Das *Trommelfell* zeigt selbst bei hochgradiger Entzündung gewöhnlich keinen wesentlichen Schmerz, doch tritt ein solcher auch sehr heftig auf. Besonders schmerzhaft pflegt eine Anlagerung parasitischer Massen an das Trommelfell, resp. deren Eindringen in die Membran zu

sein. v. TRÖLTSCH (261) berichtet von einem Falle, wo der Schmerz während einer Myringitis unter plötzlichem Eintritte einer Ohrenblutung aufhörte. Gegen Berührung und operative Eingriffe kann das Trommelfell sehr empfindlich sein.

4. Schmerz *der Paukenhöhle, des Kopfes und der Ohrtrompete.* Entzündungen der Paukenhöhle, besonders cariöse Processe derselben, veranlassen die furchtbarsten Schmerzanfälle, die als Bohren, Reissen oder Stechen in der Tiefe des Ohres auftreten. Dabei breitet sich das Schmerzgebiet nicht selten auf die betreffende Kopfhälfte aus und greift selbst auf die andere Seite über. In einzelnen Fällen befindet sich, gleichwie bei Gehörgangsentzündungen, der hauptsächlichste Schmerz nicht im Ohre, sondern im Kopfe, zuweilen an einer bestimmten Stelle desselben, oft in der Nähe des Tuber parietale; in anderen Fällen nur in der Stirn- oder Hinterhauptsgegend, oder am behaarten Theile des Kopfes; manche Patienten mit Entzündung der Paukenhöhle klagen über ein schmerzhaftes Druckgefühl im ganzen Kopfe und eine bedeutende Eingenommenheit desselben. Die Schmerzen exacerbiren häufig Abends oder des Nachts und zeigen Morgenremissionen; manchmal besteht eine mehrstündige vollständige Intermission. Schlingen und Schneuzen steigern bei Mitbetheiligung des knorpeligen Tubencanales an der Entzündung den Ohrenschmerz bedeutend, der auch bei Lufteinblasungen in das Mittelohr, wahrscheinlich in Folge von Druck auf die entzündeten Theile oder deren Zerrung, beträchtlich erhöht werden kann. Die von der knorpeligen Tuba ausgehenden Schmerzen erstrecken sich von der Larynxgegend entlang der seitlichen Halspartie nach aufwärts bis in die Tiefe des Ohres. Der Schmerz ist hierbei ganz derselbe wie beim Bougiren des Tubencanales, wobei die in die Rachenmündung der Ohrtrompete eingeführte Bougie eine Empfindung in der Larynxgegend erregt, die sich beim weiteren Vorschieben der Bougie in den Tubencanal, entlang der seitlichen Halspartie, allmählich nach aufwärts erstreckt und beim Durchgleiten des Bougieknopfes durch den Isthmus als schmerzhafte Empfindung in der Tiefe des Ohres erscheint.

Schmerzen in der Paukenhöhle finden sich ferner regelmässig vor, wenn eine in dieser vorhandene Flüssigkeit keinen oder nur einen ungenügenden Abfluss findet. Hierher gehört die Retention der im Cavum tympani befindlichen Exsudatmassen, ferner das Eindringen von Schleim in die Paukenhöhle beim Schneuzen und besonders von Flüssigkeit bei der Nasendouche. Beim plötzlichen Eindringen einer grösseren Menge Flüssigkeit in die Paukenhöhle können so furchtbare Schmerzen eintreten, dass sich, wie ich dies in einem Falle vorfand, der Patient wie rasend geberden und geistesverwirrt erscheinen kann; ein anderes Mal dagegen bewirkt die nachweislich in die Paukenhöhle eingedrungene Flüssigkeit nur die Empfindung von Völle im Ohre ohne Schmerzen.

Erwähnenswerth ist noch der Schmerz, welcher bei Erkrankung des obersten Paukenraumes, an dem unmittelbar über dem Ohreingange gelegenen Theile des Schläfenbeines, entweder spontan oder bei Percussion dieser Partie auftritt.

5. Am *Warzenfortsatze* können bei Entzündung seiner äusseren Decke heftige Schmerzen bestehen, die bei Berührung und besonders bei Druck gesteigert werden. Tiefer gelegene Entzündungsherde gehen ebenfalls sehr häufig mit bedeutendem Schmerze einher, wobei die über denselben befindliche äussere Decke des Warzenfortsatzes oder die betreffende Stelle der Corticalis besonders gegen Druck und Percussion oft auffällig schmerzhaft erscheint. Uebrigens stehen die Schmerzen keineswegs immer im Verhältniss zur Stärke und Ausdehnung der Entzündung in den Warzenzellen, so zwar, dass einerseits vorgeschrittene Entzündungsprocesse im Warzenfortsatze bei unbedeutenden, ja sogar ohne Schmerzen bestehen können, während andererseits geringere Entzündungsvorgänge vehemente Schmerzen auszulösen vermögen, und selbst hochgradige Schmerzen ohne nachweisliche Entzündung des Processus mastoideus vorkommen können (262). Am heftigsten pflegen die Schmerzen beim acuten Empyem der Warzenzellen aufzutreten und breiten sich dabei auch auf die benachbarten Theile des Warzenfortsatzes, oft über die betreffende Kopfhälfte aus.

6. Entzündungen der *Felsenbeinpyramide* können das Ganglion Gasseri Trigemini befallen, das in einer grubenförmigen Vertiefung der inneren Pyramidenfläche, in der sogen. Impressio Trigemini, nahe der Pyramidenspitze, eingebettet ist.

Giberto Scotti (263) erwähnt einen Fall, in welchem nach einem Sturze ein Sequester aus dem Gehörgange abging. Patient litt zeitweise an heftigen Kopfschmerzen. Später erfolgte durch eine cariöse Lücke des Warzenfortsatzes die Exfoliation der Schnecke und des Porus acusticus internus; hierauf stellten sich linksseitige Conjunctivitis, Pannus und Verwachsung des unteren Lides mit dem Bulbus ein, ferner Mangel an Lichtempfindung, Schrumpfung der Cornea, totale Empfindungslosigkeit der linken Gesichtshälfte, Ausfall der Zähne an der linken Seite und Geschmackslosigkeit der linken Zungenhälfte. In diesem Falle hatte die necrotische Erkrankung der Pyramide anfänglich eine Irritation, später eine Zerstörung des Ganglion Gasseri veranlasst.

v. Tröltsch (264) macht aufmerksam, dass starke Gesichtsschmerzen bei Otorrhoe durch eine Affection des Ganglion Gasseri in Folge tiefer Ernährungsstörungen der Felsenbeinpyramide hervorgerufen werden können. Wie ich aus mehreren Präparaten ersehe, besteht zuweilen eine Communication der Paukenhöhle mit der Spitze der Felsenbeinpyramide, und zwar befindet sich in diesen Fällen an der inneren Wand der Paukenhöhle, in der Nähe des Ostium tympanicum tubae, eine Knochenlücke, die in die pneumatischen Räume um das Labyrinth führt, welche sich

nach vorn bis zur Pyramidenspitze erstrecken. Eine in die Knochenlücke eingeführte Borste drang bis unter die Pyramidenspitze vor und schimmerte durch deren papierdünne Knochenwand hindurch. Da diese Knochenwand nicht selten kleine Lücken besitzt, so kann auch bei eiteriger Entzündung der Paukenhöhle der Eiter auf diesem Wege direct bis zum Ganglion Gasseri vordringen.

Schwartze (265) berichtet von einem Falle, wo eine eiterige Entzündung des Labyrinthes auf die Meningen übergetreten war. In der Umgebung des Ganglion Gasseri dextrum fand sich zwischen Felsenbein und Dura mater eine puriforme Flüssigkeit vor. Der Patient hatte über Schmerzen im Ohr und an der betreffenden Kopfhälfte geklagt.

B. *Otalgie.* Der hauptsächlichste Sitz der Otalgie ist die Paukenhöhle, bei weitem seltener tritt die Neuralgie an anderen Partien des Gehörorganes auf.

1. Eine Neuralgie der *Ohrmuschel* findet sich bei Herpesbildung zuweilen intensiv vor. Bei nervösen Individuen treten manchmal an verschiedenen Stellen der Ohrmuschel flüchtige Schmerzen auf oder ein bestimmter Punkt erweist sich als Sitz der Neuralgie; so war diese in einem Falle von Allier (266) auf den Lobulus beschränkt.

2. Im *äusseren Gehörgange* erscheint eine Neuralgie besonders im Gebiete des N. auriculo-temporalis Trigemini, und zeigt sich entweder selbstständig oder als Theilerscheinung einer auf mehrere Aeste des Trigeminus verbreiteten Neuralgie. Zuweilen erweist sich ein bestimmter Punkt im Gehörgange als schmerzhaft. In manchen Fällen ruft das Eindringen von kalter Luft oder Flüssigkeit in den Gehörgang einen neuralgischen Anfall hervor.

Bei einem mir bekannten jungen Manne mit beiderseits normalen Gehörorganen entstand jedesmal ein intensiver Schmerz im Gehörgange, wenn der Ohreingang auch während des Sommers frei blieb; der Schmerz verlor sich stets erst nach Tamponade beider Ohren.

3. Die *Otalgia tympanica* betrifft die sensitiven Aeste des die Paukenhöhle versorgenden Trigeminus und des Glossopharyngeus. Die Neuralgia tympanica entsteht entweder in Folge directer Erkrankung dieser Nerven oder sie wird auf dem Wege des Reflexes hervorgerufen. Gleich den anderen Neuralgien tritt die Otalgia tympanica continuirlich, in Unterbrechungen oder periodisch auf.

Als häufigste *Ursache* der Otalgia tympanica giebt sich eine Affection der Zahnnerven zu erkennen, wobei manchmal im Zahne selbst kein Schmerz empfunden wird. Wie ich wiederholt beobachtet habe, kann eine Irradiation des Schmerzes vom Zahne aus auf das Ohr und die Schulter der erkrankten Seite erfolgen und zuweilen entlang des Armes bis auf die Finger ausstrahlen. Bereits Salter (267) erwähnt die häufige Betheiligung des Cervical- und Brachialplexus an einer Trigeminusaffection.

Thomas Bell (267) führt einen Fall an, wo durch die Entfernung der Wurzel des 2. unteren Mahlzahnes ein einjähriger Schmerz im Ohre, Halse, in der Schulter und dem Arme geheilt wurde. — Bei einer Patientin aus meiner Beobachtung, die durch 2 Monate regelmässig von 7 Uhr Abends bis 7 Uhr Morgens heftige Ohrenschmerzen empfand, hatte die Extraction eines cariösen Zahnes im Unterkiefer die Anfälle vollständig sistirt. — Schwartze (268) theilt einen Fall von typischer Otalgie mit, die von 8 Uhr Abends bis Morgens dauerte und nach der Entfernung eines cariösen unteren Backenzahnes schwand.

Die Otalgia tympanica kommt ferner bei Hysterie und bei verschiedenen nervösen Affectionen nicht selten zur Beobachtung.

Unter den mannigfachen Ursachen von Otalgie mögen folgende Fälle als Beispiele dienen:

Toynbee (269) behandelte ein anämisches Mädchen, das nach einer starken Ermüdung durch 6 Monate an heftiger Otalgie litt. — Weber-Liel (270) fand bei Brachial- und Cervicalneuralgie eine Otalgie vor, die durch Druck auf den N. auricularis magn., am hinteren Rande des Musc. sterno-cleid. mast. hervorgerufen werden kann. — Eine von mir behandelte Frau wurde fast täglich von heftigen Ohrenschmerzen befallen, die sich allmählich über den Kopf ausbreiteten; die Anfälle schwanden regelmässig, wenn Patientin einen Klimawechsel vornahm. — Gerhardt (271) machte auf eine, bei ulceröser Epiglottiserkrankung eintretende Otalgie aufmerksam, die reflectorisch vom Vagus ausgelöst wird. — Erosionsgeschwüre an der hinteren Rachenwand können Otalgie erregen [Schwartze (272)]. — Ein Mädchen, das an heftigen otalgischen Anfällen litt, wurde beim Touchiren der geschwellten seitlichen Rachenpartie und besonders in dem Momente, wo ich adenoide Vegetationen entfernte, von vehementen Ohrenschmerzen befallen. — Richard (273) erwähnt Ohrenschmerzen als frühes Symptom von Zungenkrebs. — Nottingham (274) beobachtete eine Otalgie, die gleichzeitig mit einer Neuralgie der Fusssohle auftrat. — Wie ich wiederholt bemerkte, können die bei Hysterischen auftretenden knotenförmigen Anschwellungen im Verlaufe eines Nervenastes am Kopfe, besonders in der Occipitalgegend, ferner in den seitlichen Halspartien, in der Gegend der Clavicula und an der Schulter heftige otalgische Anfälle hervorrufen, die erst beim Verschwinden dieser Anschwellungen, vor allem bei Massage derselben bleibend zurückgehen. — Moos und Steinbrügge (275) vermuthen, dass die bei Syphilis anscheinend rein nervösen Ohrenschmerzen auf Wucherungen des Periostes und auf Blutungen im Neurilem beruhen.

Eigenthümlicher Weise kann eine in ihrer Intensität zuweilen unbedeutende Otalgie als *Prodromalsymptom einer Schwerhörigkeit* erscheinen. Ich habe wiederholt Fälle beobachtet, in denen ein in der Tiefe des Ohres auftretender Schmerz, bei sonst normalem Gehörorgane, als erstes Zeichen einer Schwerhörigkeit erschien, die zuweilen erst mehrere Monate später eintrat; jahrelang später stellten sich in einigen dieser Fälle dieselben Erscheinungen auch am anderen Ohre ein.

4. Neuralgien des *Warzenfortsatzes* finden sich selten vor; ihr Vorkommen in der Tiefe des Processus mastoideus kann die fälschliche Annahme eines tiefer gelegenen Entzündungsherdes veranlassen.

An einem meiner Patienten waren nach einer Erkältung heftige Schmerzen am Warzenfortsatze und an der Ohrmuschel aufgetreten. Der Schmerz erschien durch Druck bedeutend vermehrt, so dass Patient beispielsweise stets aufwachte, wenn er sich im Schlafe auf die erkrankte Seite legte. Nach einer einmaligen Anwendung des Inductionsstromes gingen die bereits mehrere Wochen bestandenen Schmerzen zurück.

5. Schmerzen im Ohre können auch durch *Gehörsempfindungen* veranlasst werden, wobei die schmerzhafte Empfindung gewöhnlich entweder in das Ohr oder in die Zähne verlegt wird. Betreffs der schmerzhaften Gehörsempfindungen s. S. 398.

Die in Folge acustischer Reize erregte Otalgie kann anhaltend sein, was ich an einer Clavierspielerin beobachtete, welche durch Clavierspiel in einem resonirenden Raum von einer bilateralen Otalgie befallen wurde. Jede stärkere Schalleinwirkung veranlasste eine bedeutende Exacerbation des Ohrenschmerzes, so dass Patientin den Gassenlärm, Theater u. s. w. meiden musste. Als Patientin in meine Behandlung trat, hatte der Zustand 1 ½ Jahre bestanden; eine Behandlung mit dem Inductionsstrom führte binnen wenigen Wochen vollständige und bleibende Heilung herbei.

Eine dieser entgegengesetzte Beobachtung stellte Kramer (276) in einem Falle an, wo durch eine intensive Schalleinwirkung eine vorhanden gewesene heftige Otalgie verschwand.

Bekannt ist die zuweilen schmerzhafte Empfindlichkeit unseres Ohres gegen *hohe Töne*, die bei Perforation des Trommelfelles besonders gesteigert sein kann (277).

Betreffs der durch Hörreize hervorgerufenen *Empfindung in den Zähnen* lehrt die tägliche Erfahrung, dass gewisse Töne (278), besonders ein sehr hoher, schriller Ton unangenehme Sensationen in den Zähnen hervorrufen kann.

Herr Dr. Gruss aus Wien theilte mir mit, dass er durch sehr hohe und sehr tiefe Töne schwingender Seiten, aber nicht auch schwingender Luftsäulen, stets eine Schmerzempfindung in bestimmten Zähnen beobachte und zwar bei hohen Tönen am stärksten in den Eckzähnen des Oberkiefers, bei tiefen Tönen in einzelnen Zähnen des Unterkiefers; besonders heftige Schmerzen erregen hohe Töne in den cariösen Zähnen. Hohe Geräusche bewirken Schmerzempfindung in allen Zähnen der einen Oberkieferhälfte; tiefe Geräusche in den Zähnen des Unterkiefers.

Im Anschlusse an die Besprechung der Neuralgie finden sich im Nachfolgenden einige Beobachtungen über Hyperästhesie und Anästhesie des Gehörorganes verzeichnet.

1. *Hyperästhesie.* An der *Ohrmuschel* fand Valleix (279) bei Neuralgie des Plexus cervico-brachialis einen empfindlichen Druckpunkt (Auricularpunkt).

Eine Hyperästhesie des *äusseren Gehörganges* kann bei Neuralgie des Trigeminus und anderer sensibler Nerven, ferner bei Cephalalgie, Migräne und Hysterie auftreten; zuweilen besteht eine besondere Em-

pfindlichkeit des Gehörganges gegen Temperatureinflüsse. Besonders an der oberen Gehörgangswand fand ich wiederholt hyperästhetische Stellen, die zuweilen erst nach Wochen wieder zurückgingen. Mitunter zeigt sich eine Hyperästhesie als Vorbote einer Otitis externa. Der Hyperästhesie ist ferner noch der, besonders am Ohreingange häufig vorkommende Pruritus cutaneus beizuzählen.

Aehnlich dem Gehörgange findet sich eine abnorm erhöhte Empfindlichkeit am *Trommelfelle* zuweilen bei allgemein erhöhter Reizbarkeit des betreffenden Individuums vor, ferner bei den verschiedenen Neurosen und bei Reizzuständen des Trommelfellgewebes, besonders im Anfangsstadium der Trommelfellentzündung.

Bei Erkrankungen der *Paukenhöhle* tritt manchmal eine auffällige Hyperästhesie des behaarten Theiles des *Kopfes* auf und zwar bei einseitiger Erkrankung gewöhnlich vorzugsweise oder ausschliesslich an der betreffenden Kopfhälfte. Mit der Besserung des Ohrenleidens geht auch diese Hyperaesthesia capitis wieder zurück.

Eine Hyperästhesie am *Warzenfortsatze* giebt sich in einer besonderen Druckempfindlichkeit bei sonst normalem Zustande desselben zu erkennen (s. ferner S. 428).

Anästhesie. Einen Fall von Anästhesie mit Decubitus der *Ohrmuschel* erwähnen Riegler (280) und Moos (281). Gruber (282) fand in einem Falle von Caries des Schläfenbeines Anästhesie der hinteren Seite der Ohrmuschel und des äusseren Gehörganges.

Bei einer Patientin, bei der ich eine subcutane Morphininjection in der Larynxgegend vorgenommen hatte, erfolgte unmittelbar darnach eine vollständige cutane Anästhesie, die sich von der Einstichstelle nach aufwärts über den Lobulus auriculae bis zur Fossa conchae erstreckte. Die Anästhesie ging nach 6 Wochen allmählich wieder zurück.

Eine Herabsetzung der tactilen, sowie der Temperaturempfindung kommt meinen (283) Beobachtungen zufolge bei den verschiedenen Erkrankungen des Mittelohres, sehr häufig an der Ohrmuschel und deren Umgebung, sowie auch an anderen Trigeminusgebieten vor.

Eine vollständige oder unvollständige Anästhesie des *äusseren Gehörganges* ist durch eine ursprünglich periphere Erkrankung oder durch eine centrale Affection bedingt. Die erstere Ursache ist die häufigere, und zwar zeigt sich nicht selten nach vorausgegangenen heftigen Schmerzen im Gehörgange, beispielsweise nach Otitis externa, vorübergehend eine Unterempfindlichkeit desselben. Itard (284) fand bei Anaesthesia acustica wiederholt eine verminderte Empfindlichkeit des Gehörganges. Nach Lichtwitz (285) ist bei Hysterie eine Gehörgangsanästhesie häufig vorhanden und erscheint bald ausgebreitet, bald stellenweise. Bürkner (285a) beobachtete zwei Fälle von Anästhesie des äusseren Ohres nach Parotitis epidemica.

Als Beispiele einer central bedingten Anästhesie des Gehörganges sind ferner anzuführen: Ein Fall von Moos (286), wo wahrscheinlich in Folge eines Blutergusses in die Medulla oblongata Taubheit mit herabgesetzter Empfindlichkeit des Gehörganges bestand. Weber-Liel (287) constatirte eine Anästhesie des ganzen Gehörganges anlässlich eines Hirntumors, Gottstein (288) eine Anästhesie des Gehörganges und des Trommelfelles in einem Falle von Meningitis cerebro-spinalis.

Eine Anästhesie am *Trommelfelle* wurde ausser dem soeben erwähnten Falle, bei Sclerose der Paukenhöhlenschleimhaut, von Cholewa (289) beobachtet. Die Unterempfindlichkeit erscheint am schlechter hörenden Ohre erheblicher als an der weniger ergriffenen Seite. — Freund und Kayser (290) erwähnen einen Fall von vollständig anästhetischem Trommelfelle in Folge einer Schreckneurose durch Blitz.

Der *Tubencanal* erweist sich meinen Beobachtungen zufolge bei Mittelohrerkrankungen gegen eine Bougie- und Kathetereinführung oft auffällig unterempfindlich und lässt bei Besserung des Leidens z. B. eines Paukenhöhlencatarrhs, eine entschiedene Zunahme seiner Empfindlichkeit erkennen. Lichtwitz (285) fand an Hysterischen eine Anästhesie des Tubencanales gegen eindringende Luft.

§ 7. Fieber

tritt bei phlegmonösen Erkrankungen des äusseren und mittleren Ohres sehr häufig auf. Fremdkörper im Ohre können nicht nur in Folge der durch sie erregten Entzündung, sondern auch auf reflectorischem Wege hohes Fieber und Schüttelfröste hervorrufen, die den Urethralfrösten an die Seite zu stellen sind. Bei acuter Entzündung der Paukenhöhle stellen sich zuweilen Fieberbewegungen mit Erbrechen und Delirien ein, wodurch das Krankheitsbild den Anschein einer meningealen oder cerebralen Affection erhält. Besonders heftig können diese Symptome bei Eiterretention in der Paukenhöhle auftreten.

Bei einem von mir behandelten 14jährigen Knaben, der in Folge einer bilateralen acuten eiterigen Entzündung der Paukenhöhle einen somnolenten Zustand und eine Temperatur von 39,5 ^{0} C. aufwies, gingen diese Erscheinungen nach vorgenommener Incision beider Trommelfelle binnen $^1/_4$ Stunde dauernd zurück. — In einem Falle von Auskratzung des cariös-necrotischen Warzenfortsatzes, wo ich wegen einer stärkeren Blutung einen Compressivverband anlegte, stellten sich 36 Stunden später ein schmerzhaftes Druckgefühl an der betreffenden Kopfseite und ein Fieber bis 39,6 ^{0} C. ein. Unmittelbar nach Entfernung der im Proc. mastoideus unter einem stärkeren Drucke befindlichen Jodoformgaze und der Einführung von locker liegender Gaze traten das Druckgefühl und das Fieber zurück. In diesem Falle dürfte der Compressivverband eine Aufsaugung des neugebildeten Eitersecretes verhindert haben.

Bei einem durch eiterige Mittelohrentzündung entstehenden Gehirnabscesse bieten die Fieberbewegungen häufig nichts characteristisches

dar. Das Fieber tritt dabei meistens anfallsweise auf, kann während des ganzen Krankheitsverlaufes unbedeutend sein, auf kürzere oder längere Zeit hindurch schwinden und hierauf wieder heftiger hervortreten. Ein ähnliches Verhalten der Fieberbewegungen bieten auch die nicht complicirten eiterigen Mittelohrentzündungen dar.

Von grosser Bedeutung können die bei eiteriger Ohrentzündung auftretenden *Schüttelfröste* sein, die gewöhnlich mit einem bedeutenden Fieber einhergehen; sie geben sich häufig als das erste Zeichen eines pyämischen oder metastatischen Processes zu erkennen und finden sich ferner bei einer Mitbetheiligung des Centralnervensystemes oder eines der Sinusse bez. der grossen venösen Gefässe an der Ohrenentzündung vor. Mitunter erfolgen im Verlaufe einer eiterigen Mittelohrentzündung heftige Schüttelfröste, ohne dass irgend welche Complicationserscheinungen nachweisbar wären. Die bei Ohreneiterungen manchmal vorkommenden enormen Temperaturschwankungen von 41 ° bis auf eine subnormale Temperatur finden bei septischen Vorgängen statt, die ihren Ausgangspunkt vom Mittelohre nehmen können.

Erkrankungen des Mittelohres, auch nicht eiteriger Natur, täuschen mitunter das Bild einer *Febris intermittens* vor; sie können nämlich Fieberbewegungen von bestimmter Zeitfolge und Dauer veranlassen, wobei die Abhängigkeit dieser Erscheinung von dem bestehenden Ohrenleiden deutlich nachweisbar ist. Damit darf nicht die Otitis intermittens verwechselt werden, bei der die verschiedenen Symptome von Seiten des Ohres, sowie Entzündungserscheinungen am Ohre gleichzeitig mit den gewöhnlichen Erscheinungen des Wechselfiebers auftreten und wieder zurückgehen (s. im Nachfolgenden).

Wie bereits S. 424 angeführt wurde, pflegt die Meningitis cerebrospinalis unter Fieberbewegung einzutreten, gewöhnlich im Gefolge von Kopfschmerzen, Erbrechen und einem rasch zunehmenden comatösen Zustande.

§ 8. Ausfluss aus dem Ohre.

Die entweder im Ohre selbst gebildeten oder aus dessen Umgebung in das Ohr eindringenden, zumeist flüssigen Massen fliessen gewöhnlich durch den äusseren Gehörgang ab, viel seltener durch den Tubencanal oder durch Fistelgänge und Fistelöffnungen. Die Massen selbst bestehen in der Regel aus Secretionsproducten des äusseren und mittleren, selten des inneren Ohres. Eine Eröffnung der venösen oder arteriellen Gefässe kann einen blutig gefärbten oder rein blutigen Ausfluss aus dem Ohre veranlassen; bei einer Continuitätstrennung der Labyrinthkapsel erfolgt der Austritt von Labyrinthflüssigkeit in die Paukenhöhle, bei einer abnormen Communication der Schädelhöhle mit den Hohlräumen des Schläfenbeines können Liquor cerebrospinalis, sowie Hirnmassen durch das

Ohr nach aussen gelangen. Eiteransammlungen aus der Umgebung des Ohres brechen zuweilen in das äussere oder mittlere Ohr durch und finden von hier aus ihren Abfluss, sowie umgekehrt Secretionsproducte des Ohres auf dem Wege einer abnormen Verbindung in die Nachbarschaft des Ohres übertreten können; endlich vermag eine von der einen Seite in das Ohr eindringende Flüssigkeit dieses durch die andere Seite wieder zu verlassen.

Die nachfolgende Schilderung bezieht sich auf den Ausfluss 1. von Schleim, Serum und Eiter aus dem Ohre, 2. von Blut, 3. von Liquor cerebrospinalis und Gehirn.

1. Ausfluss von Schleim, Serum und Eiter.

a) Ein vom *äusseren Ohre* stammender Ohrenfluss findet sich bei Ekzem und bei eiteriger Entzündung des Gehörganges vor; ausserdem können ein Parotisabscess, eine dem Gehörgange anliegende vereiterte Lymphdrüse, sowie andere in der Umgebung des äusseren Ohres befindliche Eiterherde nach Durchbruch der Gehörgangswandung durch den Gehörgang abfliessen; auch ein Gehirnabscess kann mit dem äusseren Gehörgange communiciren (291).

Als Ausnahmsfall wäre der von Hribar (292) beobachtete Durchbruch eines Gehörgangsabscesses in den Ductus Stenonianus zu erwähnen, wobei der Eiter aus dem rechtsseitigen Parotiscanale in die Mundhöhle abfloss.

b) Das *Trommelfell* ist selten der Sitz einer serösen oder eiterigen Absonderung, kann aber auch für sich allein eine serös-eiterige Otorrhoe veranlassen.

c) Der gewöhnlichste Ausgangspunkt eines Ohrenflusses ist die entzündete *Paukenhöhle,* deren Secret in der Regel durch die Trommelfellperforation, seltener durch eine Knochenlücke an der hinteren und oberen Gehörgangswand seinen Ausfluss findet; durch den Tubencanal scheint nur ausnahmsweise eine grössere Menge Secret abzufliessen.

Das Mittelohrsecret zeigt grosse quantitative und qualitative Verschiedenheiten. Was die *Quantität* betrifft, findet bald nur eine spärliche, dickflüssige Secretion statt, wobei das Secret im Gehörgange eintrocknet und Cerumen vortäuschen kann, bald wieder erfolgt eine profusere Secretion, manchmal in solcher Menge, dass das Secret durch einige Zeit fortwährend aus dem Ohre abtropft. In einem Falle von Itard (293) flossen während 10 Tagen stündlich gegen 20 Tropfen aus dem Ohre, in einer Woche bei 200 grm. — Katz (294) beobachtete einen Fall von vermehrter Otorrhoe bei Druck auf die Vena jugularis; vielleicht bestand eine Lücke der Fossa jugularis. — Bei Senkungsabscessen, die von dem Mittelohre ausgehen, kann bei Druck auf die Absceswand ein plötzlicher Eitererguss aus dem Ohre erfolgen. Die *Qualität* des Secretes ist ausserordentlich verschieden; der Ausfluss kann schleimig, serös, [eiterig oder blutig sein; gewöhnlich findet sich gemischtes Secret

vor. — Die *Consistenz* des Secretes wechselt zwischen einer wässerigen oder eiweissähnlichen Flüssigkeit und einer zähen, gelatin- oder leimartigen Masse. Eingetrocknete Massen bilden mitunter sehr harte Krusten. — Die *Farbe* des Secretes hängt zum Theil von seinem Gehalte an Schleim, Serum, Eiter oder Blut ab; das Secret ist daher bald farblos, bald gelblich, braun oder röthlich; ausnahmsweise findet sich ein schwärzliches Secret vor, wobei der äussere Gehörgang, das Trommelfell und die Paukenhöhle von einer schmierigen, russigen Substanz bedeckt sind, die in einem von mir untersuchten Falle nur aus Trümmern von Epithelschollen und Eiterzellen bestand; die von mir vermuthete Anwesenheit von Aspergillus nigricans fand keine Bestätigung. Ein schwärzlicher Ohrenfluss tritt übrigens auch bei Anwendung von Bleimitteln ein, wenn sich als ein Zersetzungsproduct im Secrete Schwefelwasserstoff vorfindet, in welchem Falle sich bei Gegenwart von Blei Schwefelblei bildet und als schwärzlicher Niederschlag herausfällt. Bei günstigerer Beschaffenheit des Secretes enthält dieses keinen Schwefelwasserstoff, demzufolge auch Blei einen grauweisslichen Niederschlag bildet. Selbstverständlich können andere farbige Medicamente, bei ihrer Anwendung im Ohre, die Farbe des Ohrenflusses entsprechend beeinflussen. — Mitunter tritt im Ohre, gleichwie an verschiedenen Wundflächen, ein bläulicher oder grünlicher Eiter auf; der erstere ist durch den Bacillus pyocyaneus, der letztere durch den Bacillus fluorescens bedingt (295).

Eine Reihe von Fällen mit „blauer Otorrhoe" wurde von ZAUFAL (296) näher beobachtet. Der blaue oder grüne Eiter übt anscheinend keinen ungünstigen Einfluss auf die Wunden aus.

In mehreren Fällen beobachtete ich eine ölige Beschaffenheit des Paukensecretes, ohne dass etwa irgend eine ölige Substanz an den betreffenden Patienten angewendet worden wäre. Ich habe in einem Falle nach Incision des Trommelfelles den Austritt eines öligen Secretes aus der Trommelfelllücke in den Gehörgang deutlich beobachtet.

Von den anderen Eigenschaften des Ohrsecretes ist noch ein zuweilen bemerkbarer *Geruch* zu erwähnen, der in manchen Fällen fad und von geringer Intensität erscheint, ein anderes Mal wieder, durch putride Bacillenarten veranlasst, als ein penetranter, einem faulen Käse ähnlicher Fötor auftritt, der sich schon aus weiterer Entfernung zu erkennen giebt.

Mitunter besitzt der eiterige Ohrenfluss eine *ätzende* Wirkung und führt zu Erosionen, zu phlegmonösen Entzündungen und zu Geschwürsbildungen besonders an der unteren Gehörgangswand.

Unter den in der Umgebung der Paukenhöhle gelegenen Eiterherden, welche nach Durchbruch der Paukenkapsel in das Cavum tympani abfliessen, sind vor Allem die subduralen und die Hirnabscesse anzuführen. Schon ITARD (297) erwähnt das Vorkommen eines *cerebralen Ohrenflusses*; so auch ROKITANSKY (298).

Erwähnenswerth ist noch der *künstlich erregte,* sowie der *vorgetäuschte Ohrenfluss;* der erstere kann durch absichtliche Verbrühung des Gehörganges (299), sowie durch andere Verletzungen des Ohres hervorgerufen werden, der letztere wird durch Einführung von stinkendem Käse, Honig u. s. w. in den Gehörgang (300) hergestellt.

d) Das durch den *Tubencanal* abfliessende Secret wird zum geringsten Theile von den Tubenwandungen abgesondert, sondern stammt in der Regel aus der Paukenhöhle. Senkungsabscesse können nach Durchbruch der Tubenwand in den Tubencanal gelangen (301).

e) Aus dem *Warzentheile* entleert sich der in den oberen Partien desselben angesammelte Eiter gewöhnlich durch das Antrum mastoideum in die Paukenhöhle, zuweilen nach Durchbruch der hinteren und oberen Gehörgangswand in den Gehörgang, oder aber der Eiter dringt durch eine spontan entstandene oder künstlich angelegte Fistelöffnung des Warzenfortsatzes nach aussen. KIESSELBACH (302) beobachtete in einem Falle das Abfliessen des Eiters aus dem Warzenfortsatze durch einen Senkungsabscess in den Rachen. Die von dem Warzenfortsatze ausgehenden Senkungsabscesse erstrecken sich sonst gewöhnlich gegen die Occipitalgegend oder entlang der seitlichen Halspartien nach abwärts und können, falls kein operativer Eingriff vorgenommen wird, zuweilen in beträchtlicher Entfernung vom Warzenfortsatze durchbrechen.

Ein Eindringen von Eiter in die pneumatischen Warzenräume findet von der Paukenhöhle aus durch das Antrum mastoideum, wahrscheinlich häufig bei eitriger Tympanitis, statt, auch Hirnabscesse können sich in den Warzentheil eröffnen und von da nach aussen abfliessen.

KRUCKENBERG (303) und SCHWARTZE (304) beobachteten je einen Fall von Communication des Antrum mastoideum mit einem Kleinhirnabscesse.

2. Ausfluss von Blut. Ein blutiger Ausfluss aus dem Ohre stammt seltener aus dem Gehörgange, viel häufiger aus dem Mittelohre, besonders aus der Paukenhöhle.

a) Eine Hämorrhagie aus dem *äusseren Gehörgange* kommt bei Entzündung und Neubildungen im Gehörgange vor, ferner bei venöser Stauung durch Strangulation des Halses (ein Fall von HOFMANN [305]), durch Luftverdünnung im Gehörgange, und zwar bei Aufenthalt in luftverdünnten Räumen, sowie bei Aspiration der Luft im Gehörgange (306). Eine Blutung kann ferner in Folge vasomotorischer Störungen entstehen; so zeigen sich zuweilen vicariirende Blutungen zur Zeit der Menses (307), in einem von LUC (308) mitgetheilten Falle trat nach einer Gemüthserschütterung eine Blutung aus beiden Ohren auf, und zwar entstammte diese aus einer Stelle der hinteren Gehörgangswand nahe dem Trommelfelle. Habituelle Blutungen erfolgen mitunter aus kleinen kraterförmigen rothen Stellen im Gehörgange, wie solche Stellen bei Nasenblu-

tungen besonders am Septum narium nahe dem Naseneingange vorzukommen pflegen. Gehörgangsblutungen finden sich ferner bei traumatischen Einwirkungen vor, wobei das Trauma entweder auf die Gehörgangswände direct stattfindet, oder auf indirectem Wege durch Sturz, Schlag u. s. w. auf den Kopf oder auf den Unterkiefer erfolgt. In diesen letzteren Fällen beruht die Blutung aus dem Gehörgange gewöhnlich auf einer Fractur oder Fissur der Knochenwandungen, bei gleichzeitigem Einrisse in das Cutisgewebe, doch kann mitunter auch ein solcher für sich allein bestehen (309); eine Fissur der oberen Gehörgangswand erweist sich zuweilen als Fortsetzung einer Fissur der Schädelbasis.

Betreffs der Fracturen der *vorderen Gehörgangswand* bei Schlag oder Sturz auf das Unterkiefergelenk erwähnt Morvan (310) einen Fall von Terrier (1789) mit bilateralem und von Lefèvre (1834) mit unilateralem Bruche der Fossa articularis; einschlägige Beobachtungen beschreiben ferner Sonrier (311), Beach (312) und Jacubasch (313). In einem von mir beobachteten Falle war durch einen Hufschlag auf den Unterkiefer eine Fissur der vorderen Gehörgangswand und ein Cutiseinriss entstanden, der einen mässigen Blutausfluss aus dem Ohre veranlasste. Besonders erwähnenswerth ist eine Beobachtung von Baudrimont (314), die einen Fall betrifft, wo ein Sturz auf das Kinn das Eindringen beider Unterkiefercondylen in den rechten und linken Gehörgang herbeiführte; es erfolgte Heilung. Einen gleichen Fall erwähnt auch Snyer (314).

Verschiedene den Kopf treffende Traumen sind im Stande, einen Bruch der knöchernen Gehörgangswände, zuweilen jedoch nur eine die Weichtheile betreffende Continuitätstrennung herbeizuführen und dadurch Ohrenblutungen zu erzeugen.

Hedinger (315) erwähnt einen Fall von Blutung aus dem Ohre nach einem Sturze; es zeigte sich der knorpelige Gehörgang vom knöchernen Gehörgange abgelöst und die V. jugularis externa zerrissen; in einem anderen Falle hatte die Trennung der beiden Gehörgangsabschnitte von einander (bei unversehrt gebliebenem Mittelohre) eine beträchtliche Ohrenblutung zur Folge. — Zaufal (316) beobachtete in einem Falle von Schädelfissur eine starke Blutung aus dem äusseren Ohre, die, wie die Section ergab, aus der Art. meningea media herrührte. — Ein das Schädeldach treffendes Trauma kann ein umschriebenes Stück des Gehörganges herausschlagen, wie eine Beobachtung von v. Tröltsch (317) lehrt.

Eine Blutung aus dem äusseren Ohre kann endlich auch dadurch zu Stande kommen, dass gefässhaltige Geschwülste in der Umgebung des Gehörganges in diesen durchbrechen und ihr Blut durch den Ohrcanal nach aussen entleeren.

Lisfranc (318) berichtet von einem 18jähr. Knaben, der seit seinem 12. Jahre zeitweise Blutungen aus dem Ohre bekam. Die Section wies eine Blutgeschwulst der rechten Parotis nach, mit der die vordere Gehörgangswand verwachsen war.

b) Das *Trommelfell* erscheint nur selten als der Ausgangspunkt von Blutungen, die zuweilen bei Entzündung, viel häufiger bei Verletzung der Membran auftreten.

In einem Falle von Durchschneidung der hinteren Trommelfellfalte trat einige Stunden später eine starke Blutung aus dem Ohre auf. Bei einem anderen Patienten beobachtete ich einen profusen blutigen Ohrenfluss, der nach einem Sturz auf das Hinterhaupt aufgetreten war; die Untersuchung ergab eine Ablösung des Trommelfelles an der unteren Peripherie. — Williams (319) erwähnt einen blutigen Ohrenfluss nach einem Sturze auf das Occiput, wodurch eine Fractur der vorderen Gehörgangswand und eine Trommelfellruptur entstanden waren. — Ray (320) berichtet über einen Fall von Blutung aus beiden Ohren, anlässlich eines Sturzes auf den Kopf, wobei die Untersuchung nur einen linearen Einriss in beide Trommelfelle nachwies.

c. Die *Paukenhöhle* giebt den häufigsten Sitz einer Ohrenblutung ab, und zwar stammt diese entweder von den die Paukenhöhle versorgenden Gefässen, oder von den gefässhaltigen Neubildungen, oder aber das Blut ergiesst sich aus einem der Paukenhöhle benachbarten Blutgefässe in das Cavum tympani und dringt von diesem aus nach aussen.

Als Ursachen einer Hämorrhagie, die ihren Ursprung von den *Paukenhöhlengefässen* nimmt, erscheinen die verschiedenen Entzündungen der Paukenhöhle, worunter sich besonders bei Influenza auffällig häufig hämorrhagische Ergüsse vorfinden. An einem Kinde mit eiteriger Entzündung der Paukenhöhle erfolgte im Verlaufe der Erkrankung zweimal die Arrosion einer kleinen Arterie, wobei ein dünner Blutstrahl aus dem Gehörgange herausspritzte; Erscheinungen von Caries konnte ich an diesem Kinde nicht nachweisen. Sonst stellen sich Blutungen der Paukenhöhle bei cariöser und nekrotischer Erkrankung derselben sehr häufig ein, treten jedoch gewöhnlich nur schwach auf, ausser in den Fällen, wo eine Eröffnung der dem Mittelohre benachbarten grossen Blutgefässe stattfindet. Eine Hämorrhagie der Paukenhöhle entsteht ferner bei Morbus Brightii (Schwartze [321], Buck [322]), bei Diphtheritis (Schwartze [321], Moos [323], Trautmann [324]), bei Leukämie (Gradenigo [325]), in schweren Fällen von Vipernbiss (Heinzel [326]), bei Menstruationsanomalien (327), oder zur Zeit der Menses (328). Embolische Vorgänge (Wendt [329], Trautmann [330]) führen in der Paukenhöhle um so leichter zu Hämorrhagien, da die Endarterien daselbst nur wenige oder gar keine Seitenäste abgeben, demzufolge bei ihrer Verstopfung keine Entlastung des Blutdruckes durch Bildung eines Collateralkreislaufes zu Stande kommen kann. Ohrenblutungen wurden ferner beobachtet: beim Niesen (Moos [331]), sowie bei heftigen venösen Stauungen in Folge von Erbrechen, Keuchhusten und Compression der Halsgefässe.

Blutungen aus der Paukenhöhle anlässlich von Pertussis erwähnen Pilcher (332), Wilde (332), Clark (332) u. A.; Roger (332) beobachtete dabei das Austreten eines Blutstrahles aus dem Ohre, so auch Blake (332). Gibb (332) fand unter 2000 Pertussisfällen viermal Ohrenblutungen (bei 3 männlichen Kindern und 1 weiblichen Kinde); Triquet (333) führt 2 Fälle an.

Strangulation des Halses kann Blutungen aus der Paukenhöhle veranlassen, und zwar beobachtete solche durch Erhängen Hofmann (305),

und durch Erdrosseln LITTRE (334), LINCKE (335) und ZILLNER (336). Auch eine einfache Congestion der Schleimhaut kann eine sogar heftige (337) Ohrenblutung verursachen.

Unter den *Neubildungen*, die Ohrenblutungen herbeiführen, sind in erster Linie der Polyp und das Granulationsgewebe in der Paukenhöhle zu erwähnen; sie geben die häufigste Ursache von Ohrenblutungen überhaupt ab. Die bei Entfernung von polypösen Bildungen auftretenden Blutungen erscheinen gewöhnlich nur unbedeutend, doch kommen auch solche profus vor; BUCK (338) constatirte in einem Falle von Polypenextraction eine arterielle Blutung. Von den übrigen Geschwülsten, die Ohrenblutungen aufweisen, sind die Carcinome zu nennen, ferner ein von POLITZER (339) beobachteter Fall von Angiom.

Blutungen aus den *der Paukenhöhle benachbarten Gefässen* entstehen entweder auf traumatischem Wege oder durch Arrosion der Carotis, Vena jugularis, des Sinus transversus, petrosus superior et inferior und ferner des die Carotis im Canalis caroticus umgebenden venösen Geflechtes, das nach REKTORZIK (340) als Fortsetzung des Sinus cavernosus zu betrachten ist.

Als Beispiele einer traumatisch erregten Ohrenblutung mögen folgende dienen:

HOLDEN (341) fand in einem Falle von Sturz auf das Hinterhaupt eine venöse Blutung aus dem Ohre; das Blut floss „wie aus dem Schnabel einer Theekanne“ aus und entstammte, nach HOLDEN's Vermuthung, dem Sinus transversus. Die Tamponade stillte die Blutung. — Moos (342) erwähnt einen Falle von Durchstossung der unteren Paukenwand und Eröffnung der *V. jugularis*, während der versuchten Entfernung eines Fremdkörpers. — LUDEWIG (343) berichtet über einen Fall aus SCHWARTZE's Klinik, wo anlässlich einer bis an die untere Peripherie des Trommelfelles geführten Incision die V. jugularis int. verletzt wurde, die durch eine Dehiscenz des Bodens der Paukenhöhle in diese hineinragte; einen gleichen Fall führt HILDEBRANDT (344) an. Die Blutung stand auf Tamponade. — Einen Fall von Blutung anlässlich einer Schädelfissur beobachtete v. TRÖLTSCH (345); die Section ergab Fissur des Canalis caroticus und des Tegmen tympani mit Aussprengung eines Stückes der Gehörgangswand bei intactem Trommelfelle. — Ein Fall von MACLEOD (346) ist durch das Fehlen einer Ohrenblutung, trotz Zersplitterung beider Felsenbeine bemerkenswerth.

Eine Arrosion der grossen Blutgefässe entsteht meistens in Folge von Caries und Necrose; Moos und STEINBRÜGGE (347) fanden in einem Falle von Lues eine Wucherung des Periostes gegen den Canalis caroticus, die von der Knochenbrücke ausging, welche die knöcherne Tuba vom carotischen Canale trennt. Dieser Befund kommt als ätiologisches Moment einer *Carotisblutung* in Betracht. Unter den durch Arrosion grosser Blutgefässe erfolgenden Mittelohrblutungen sind die aus der Carotis vor Allem anzuführen; dieselben zeigen sich fast ausnahmslos tödtlich, jedoch häufig nicht bei der ersten Blutung, sondern innerhalb einiger Tage.

Eine ausführliche Zusammenstellung von 14 tödtlich endenden Carotisblutungen nahm HESSLER (348) vor; ferner beobachteten 1 Fall Moos und STEINBRÜGGE (349), SUTPHEN (350) und GRUBER (351), ausserdem 2 Fälle MAY (352). —

Blutung aus dem *Sinus transversus* beschreibt Syme (353). — Zaufal (354) fand bei der Section eines Falles von spontan sistirter profuser Ohrenblutung, eine Thrombosirung des Sinus transversus und Zerstörung der V. Santorini mit Obliteration der beiden Endäste. Huguier (355) beschreibt einen Fall von tödtlicher Blutung aus dem *Sinus cavernosus, petrosus sup. et inf.* und aus der *V. jugularis int.*, Böke (356) einen solchen aus der V. jugularis und einen anderen aus dem Sinus petr. inf., Kuhn (357) einen Fall von acuter (14 tägiger) Caries des Felsenbeines mit tödtlicher Blutung aus dem Sinus petr. superior.

d) Eine Blutung aus dem *Warzentheile* findet gewöhnlich zunächst in die Paukenhöhle oder durch eine Lücke der hinteren und oberen Gehörgangswand in den Gehörgang statt; im Falle von Fistelöffnungen kann eine Blutung auch direct nach aussen erfolgen. Als hauptsächlichste Quelle von Blutungen des Warzenfortsatzes ergeben sich arrodirte Gefässe bei Caries und Nekrose, darunter auch der Sinus transversus, ferner die Blutungen von neugebildeten Gefässen, vor Allem bei polypösen Bildungen. Von den auf traumatischem Wege entstehenden Blutungen aus dem Warzentheile sind in erster Linie die des Sinus transversus anzuführen.

3. Ein **Ausfluss von Liquor cerebrospinalis**, sowie ein **Austritt von Gehirn** aus dem Ohre zeigt sich bei einem Bruche des dem Gehörorgane zukommenden Theiles der Schädelkapsel, besonders des Tegmen tympani; ferner kann die Cerebrospinalflüssigkeit durch eine Lücke der Labyrinthwand in die Paukenhöhle gelangen und von da nach aussen abfliessen. Vor Allem sind es traumatische Einflüsse, die einen serösen Ohrenfluss veranlassen.

Fedi (358) berichtet von einem Patienten, der nach einem Trauma einen starken serösen Ohrenfluss aufwies und zwar ergossen sich in einer Minute bei 10 g, in 24 Stunden 981 g. Bei der drei Jahre später vorgenommenen Section fand sich eine lineare Trommelfellnarbe vor und ferner eine Fractur der Steigbügelplatte, wodurch eine Verbindung der Paukenhöhle mit dem Labyrinthe hergestellt worden war. — Riecke (359) beobachtete an einem 14 monatlichen Knaben das Auftreten eines acuten Hydrocephalus mit sichtlicher Zunahme des Kopfumfanges, stierem Blicke und Heisshunger; 9 Tage später entstand ein seröser Ausfluss aus dem rechten Ohre, bei Steigerung der vorher verminderten Urinese; der Ausfluss wiederholte sich am 10. und 11. Tage, worauf eine Verkleinerung des Kopfes und Wohlbefinden eintraten; das Gehör zeigte keine Störung. — Hilton (360) berichtet von einem Patienten, dem eine dünne Flüssigkeit aus dem Ohre besonders dann reichlich floss, wenn Patient bei geschlossenem Munde und Naseneingange eine tiefe Inspiration vornahm und ihm dabei gleichzeitig die V. jugularis comprimirt wurde. — In einem Falle von Vieusse (361) zeigte sich nach einem Sturze auf den Kopf ein Abfluss von Liquor cer. spin. nur dann, wenn Patient den Kopf nach vorne oder nach rechts neigte; dagegen trat in horizontaler Lage kein Ausfluss ein. — Körner (362) fand an einem Patienten, dem eine Kugel in die Paukenhöhle eingedrungen war, den Ausfluss von seröser Flüssigkeit aus dem Ohre, ferner starke Manege-

bewegungen, bei ungetrübtem Bewusstsein. — SCHROTER (363) theilt die Krankengeschichte einer Frau mit, die eine Fractur der Schädelbasis und des Schädelgewölbes erlitten hatte; die rechte Gesichtshälfte stand höher als die linke; aus dem rechten Ohre ergoss sich anfangs Blut, später eine blutig seröse Flüssigkeit. Die Patientin zeigte einige Wochen hindurch einen taumeligen Gang; das verloren gegangene Gehör kehrte nach 10 Wochen allmählich zurück. — Hierher gehörige Fälle beschreiben ferner BIRKET (364), HEATH (364), MORRIS (364) und DAAKE (365). — SCHWARTZE (366) fand in einem Falle nach Durchstossung des Trommelfelles mit einer Stricknadel, den Ausfluss von Liquor cer. sp. als Zeichen einer Verletzung der Labyrinthkapsel oder des Tegmen tympani.

Die *Menge* der ergossenen Flüssigkeit ist zuweilen sehr bedeutend, wie schon der Fall FEDI's (358) beweist; sie belief sich in einem Falle von HAGEN (367) auf 13 g, in einem Falle von TOYNBEE (368) auf mehr als 100 g binnen 24 Stunden; CHELIUS (369) fand 17—40 g Liquor cerebrospinalis in einer Stunde ausfliessen. Wie BRUNS (369) angiebt, wurde die Gesammtmenge der ausgetretenen Flüssigkeit in einzelnen Fällen auf mehr als 1000 g geschätzt. — Die *Dauer* des Ausflusses beträgt gewöhnlich 5—8 Tage, wobei in den ersten drei Tagen in der Regel eine besonders reichliche Absonderung besteht. — Der *Weg*, den die Flüssigkeit aus dem Ohre einschlägt, führt in der Regel von der Paukenhöhle aus durch eine Trommelfellperforation, ausnahmsweise durch eine Lücke des Gehörganges.

In einem Falle von ZAUFAL (370) erstreckte sich eine Schädelfissur vom Tegmen tympani auf den äusseren Gehörgang, ohne Verletzung des Trommelfelles, so dass die Cerebrospinalflüssigkeit direct in den Gehörgang gelangte.

Wie schon PRESCOTT HEWETT (371) aufmerksam macht, ist die in traumatischen Fällen nach einem blutigen Ohrenflusse aus dem Ohre austretende seröse Flüssigkeit nicht immer Liquor cerebrospinalis.

So zeigte sich in einem Falle (372) von Kopfverletzung zuerst ein blutiger, dann durch 6 Tage ein reichlicher seröser Ohrenfluss, ohne dass die Section eine Schädelverletzung ergeben hätte. MARJOLIN (372) beobachtete ein Kind, dem nach einem Sturze Blut und Serum aus dem Ohre lief; die Obduction ergab keine Communication des Gehörorganes mit der Schädelhöhle.

Bei Vornahme einer chemischen Untersuchung der ausgeschiedenen Flüssigkeit ist eine Unterscheidung des Liquor cerebrospinalis von einem serösen Exsudate wohl möglich, da der Liq. cerebrospinalis eine reducirende Substanz (Zucker?) besitzt und ausserdem nur wenig Eiweiss enthält.

Einen Austritt von *Gehirnmasse* in die Paukenhöhle und in den äusseren Gehörgang erwähnen GUILLEMAIN (369) [1779], GISLAIN (369) [1843], BRUNS (369), WENDT (373), THEOBALD (374), CONSTAN (374) und ROSER (374).

Bei einer von mir behandelten Patientin traten aus einer in den Warzenfortsatz reichenden Spalte des äusseren Gehörganges Hirnpartikelchen nach

aussen; die Eröffnung des Warzenfortsatzes ergab eine von Eiter und cholesteatomatösen Massen zum Theile erfüllte Höhle, in die von oben eine theilweise eiterig zerfallene Hirnmasse hineinragte. Der Fall genas.

§ 9. Vasomotorische und trophoneurotische Störungen.

Vasomotorische und trophoneurotische Erscheinungen treten theils am Gehörorgane auf, theils werden sie vom Gehörorgane ausgelöst.

a) *Ohrmuschel.* Die Gefässnerven der Ohrmuschel verlaufen beim Kaninchen sowohl im Sympathicus als auch im N. auricularis magnus, zuweilen nur im letzteren, wobei die nach der Durchschneidung des Sympathicus oder Exstirpation seines Ganglion cervicale supremum sonst vorübergehend eintretende Gefässerweiterung und Temperatursteigerung — 9° C. (375) ausbleiben (376). Nach Callenfels (377) werden die vasomotorischen Nerven dem rechten Ohre vom N. auricularis, dem linken vom Sympathicus abgegeben. Nach Morat und Dastre (378) besitzt der Sympathicus ausser den gefässverengenden Zweigen einen im Bereiche des Ganglion thoracicum I. abgehenden Nervus vasodilatatorius.

Die bei Erkrankung des Respirationstractes zuweilen stark vergrösserten Lymphdrüsen können durch Druck auf den Sympathicus an der Ohrmuschel der betreffenden Seite eine Hyperämie veranlassen (Fleischmann (379). Den Beobachtungen Cl. Bernard's (380) zufolge bewirkt eine Sympathicusverletzung gleichwie an der Ohrmuschel auch im äusseren Gehörgange eine Erhöhung der Temperatur; so tritt auch bei Verletzung des Facialis im betreffenden Ohre eine Temperatursteigerung um 3° ein (von 30° auf 33°); eine nachträgliche Trennung des sympathischen Halsstranges erhöhte bei einem Versuche die Temperatur auf 36° (gegen 31,5° an der anderen Seite); nach einigen Tagen geht der Effect vorüber. Bei Verletzung des Facialis durch Einstich in die Medulla oblongata sinkt dagegen die Temperatur am Ohre der operirten Seite um 1 bis 1½°.

Cl. Bernard folgert daraus, dass eine Durchschneidung der sensiblen und motorischen Nerven eine Temperaturabnahme, der sympathischen Nerven eine Temperaturzunahme veranlasse. — Snellen (375) beobachtete nach Durchschneidung des Sympathicus ein rascheres Zurückgehen einer künstlich erregten Entzündung im Vergleiche mit der anderen, nicht operirten Seite. — Brown-Séquard (381) fand nach Durchschneidung des Corpus restiforme der einen Seite in der Nähe des Schenkels des Calamus scriptorius Hämorrhagie unter die Haut der Ohrmuschel und später Brand; die Erscheinungen sind am stärksten an der durchschnittenen Seite ausgeprägt.

Bei einem 37 jähr. Manne beobachtete ich (382) am oberen Drittel beider Ohrmuscheln eine *spontane symmetrische Gangrän* Raynaud's. Die ergriffenen Stellen erschienen wie mumificirt und waren sehr schmerzhaft gegen Berührung. Vom oberen Rande des Helix, etwas gegen die hintere Fläche

der Ohrmuschel, fand sich die Epidermis als schwarze Blase abgehoben, in besonderer Ausdehnung an der linken Ohrmuschel. Die Affection ging rasch zurück. — Baumgarten (383) erwähnt einen Fall von Phlegmone der Ohrmuschel und des Ohreinganges, die nach Entfernung eines Nasenpolypen an der betreffenden Seite dauernd schwand.

b) Im *äusseren Gehörgange* tritt als trophische Erscheinung eine abnorme Secretion der Ceruminal- und Talgdrüsen sehr häufig bei Mittelohrkatarrh auf; bei Besserung desselben erfolgt nicht selten eine gesteigerte Thätigkeit der genannten Drüsen; auch eine Entspannung des Trommelfelles durch Tenotomie des Tensor tympani kann eine vermehrte Drüsensecretion anregen (Weber-Liel [384]), wovon ich mich wiederholt überzeugte.

Trophoneurotische Entzündungen des äusseren Gehörganges treten zuweilen bei Mittelohraffectionen auf (Toynbee [385]).

Einen diesbezüglichen Fall beobachtete ich (386) an einer Patientin, der ein Haferrispenast vom Munde aus in das Mittelohr gelangt war und daselbst eine eiterige Entzündung erregt hatte. Im weiteren Verlaufe der Erkrankung entwickelte sich eine Otitis externa circumscripta mit polypösen Wucherungen, die jeder Behandlung widerstanden; dagegen schwanden sie spontan, nachdem der Rispenast aus dem Ohre entfernt worden war.

Nach einer Trommelfellincision kann eine Entzündung des Gehörganges auftreten, die nicht etwa durch Irritation der Cutis von Seiten des ausfliessenden Secretes bedingt ist, sondern bei Abwesenheit jedes Secretes vorkommt.

Bei einem Patienten, dem ich behufs Entspannung des Trommelfelles wiederholt das Trommelfell incidirte, entstand nach jeder Incision einige Tage darauf ein Abscess im knorpeligen Gehörgange.

Den trophischen Störungen sind ferner noch die später angeführten sympathischen Entzündungen des äusseren Ohres beizuzählen. Als vasomotorische Störungen geben sich die vicariirenden Blutungen aus dem Gehörgange und die bei Gemüthsbewegungen auftretenden Blutungen (s. S. 437) zu erkennen.

Vasomotorische und trophische Störungen können auch vom Gehörgange aus *reflectorisch* erregt werden.

Einer meiner Bekannten bekam in seinen Jugendjahren beim Einführen des Fingers in den Gehörgang stets Nasenbluten. — Ein Patient theilte mir mit, dass er bei Verstopfung des Gehörganges von einem lästigen Trockenheitsgefühl im Pharynx befallen werde. — Boyer (387) beobachtete einen Fall von Atrophie des Armes in Folge eines Fremdkörpers im Ohre. — Power (388) berichtet von der Heilung einer zweijährigen Salivation nach Entfernung eines Tampons aus dem Gehörgange. — Tuczek (389) vermochte ein objectiv wahrnehmbares Ohrgeräusch durch Druck auf die hintere Gehörgangswand vorübergehend zum Stillstand zu bringen. Nach 24 stündiger Tamponade des Gehörganges verschwand das Pulsationsgeräusch dauernd. Diese Erscheinung ist wohl auf vasomotorische Einflüsse zu beziehen.

c) Als eine vom *Tubencanale* ausgehende vasomotorische Erscheinung sind Fälle aus meiner Beobachtung anzuführen, wo eine Bougirung des Tubencanales eine vermehrte Speichelabsonderung und einmal eine profuse Salivation veranlasste.

d) Die *Paukenhöhle* kann ähnlich dem Gehörgange der Sitz vasomotorischer und trophischer Störungen sein oder solche an anderen Partien des Körpers auslösen.

Claude Bernard (390) bestimmte die den Acusticus und Facialis miteinander verbindende Portio intermedia Wrisbergii als vasomotorisch. Beide Nerven führen vasomotorische Zweige zur Peripherie, weshalb auch die bei centraler Erkrankung dieser Nerven, bei Neubildungen u. s. w. hervortretenden Entzündungserscheinungen des Gehörorganes oder Blutungen in die Paukenhöhle auf eine vasomotorische Störung zu beziehen sind (Benedict [390]). Trophoneurosen der Paukenhöhle können ferner durch Erkrankungen des Centralnervensystemes entstehen.

Wie Schwartze (391) bemerkt, ist die bei plötzlicher Abkühlung des Kopfes eintretende Entzündung der Paukenhöhle in manchen Fällen als vasomotorische Reflexerscheinung aufzufassen. — In einem Falle von Benedict (390) fand sich nebst den Symptomen einer Affection der Rautengrube (abnorme und gekreuzte Reflexe) eine Blutung in der Paukenhöhle vor, die nach Benedict auf vasomotorischer Stauung beruhte. Berndgen (392) sah in einem Falle von Kleinhirnabscess eine acute Entzündung der Paukenhöhle auftreten, die Berndgen als trophoneurotisch auffasste, welche indes möglicher Weise einer Invasion von Mikroorganismen zukam, die von der Abscesshöhle ihren Ausgang nahm.

Als Beispiele trophoneurotischer Entzündungen der Paukenhöhle sind folgende anzuführen: Bacchi (393) berichtet von einem Falle, wo eine Otitis purulenta regelmässig hervorgerufen wurde, wenn eine Application eines reizenden Mittels an die Planta pedis oder an eine bestimmte Stelle zwischen Tibia und Fibula zwei Querfinger oberhalb des Sprunggelenkes stattfand. — An einem 14jähr. Knaben trat ein Urticariaexanthem an der oberen Thoraxhälfte und im Gesichte auf, mit bedeutender Schwellung der beiden oberen Augenlider und einer heftigen Conjunctivitis catarrhalis; ausserdem bestand ein mässiger Schmerz im linken Ohre. Bei der Untersuchung fand ich die Mucosa des Trommelfelles lebhaft geröthet. Die Hyperämie ging mit den übrigen Erscheinungen der Vasoneurose binnen 2 Tagen spontan zurück. — Ein mir vorgestellter Knabe, der einen Schlag auf das Ohr erhalten hatte, verspürte am nächsten Tage mässige Schmerzen, ein Klopfen im Ohre und zeigte eine auffällige Schwerhörigkeit. Die Untersuchung ergab das Bild einer acuten phlegmonösen Entzündung der Paukenhöhle. Ich hielt diese Affection für eine trophoneurotische und leitete eine electrische Behandlung mit dem Inductionsstrom ein, worauf unmittelbar danach eine bedeutende Besserung der Ohrgeräusche und der Trommelfellhyperämie und 2 Tage später Rückgang aller Erscheinungen erfolgten. Bereits Itard (394) erwähnt das Auftreten von Entzündungen der Paukenhöhle nach einem Trauma.

Eine sehr interessante Form von Trophoneurose bietet die *Otitis intermittens* dar: sie tritt zuweilen unter den gewöhnlichen Erscheinungen eines Wechselfiebers, nämlich mit Schüttelfrost, Fieber, Anschwellung der Leber und Milz in typischen Anfällen auf und äussert sich in Schwerhörigkeit, Ohrensausen, Schwindel, Otalgie und Exsudation; manchmal zeigt sich eine Otorrhoe, die mit den angeführten Symptomen erscheint und wieder zurückgeht.

Der erste Fall von Otitis intermittens wurde von Sicherer (395) beschrieben: die Heilung erfolgte durch Chinin. — In neuerer Zeit hat zuerst Weber-Liel (396) auf die Otitis intermittens aufmerksam gemacht. Eine periodisch wiederkehrende Taubheit bei intermittirendem Fieber, eine „Febris larvata" erwähnen Wolff (397) und Perez (398). — Die während einer Otitis intermittens von Weber-Liel (399) gemessene Temperatur des Gehörganges ergab 38—39°, bei einer Achseltemperatur von 37°. — Bei zweien von mir behandelten Patienten traten Anfälle von Schwerhörigkeit, Ohrensausen und Otorrhoe täglich von 8 Uhr Früh bis Mittags auf: der eine dieser beiden Patienten hatte 3 Jahre vorher typische Anfälle von Supraorbitalneuralgie gehabt, die ebenfalls jeden Morgen um 8 Uhr begonnen und bis 3 Uhr Nachmittags angehalten hatten. — Bei einer meiner Patientinnen entstanden anlässlich einer Verletzung des knorpeligen Gehörganges mit einer Stricknadel, Anfälle von serös-blutigem Ausflusse, Ohrensausen, Schwerhörigkeit und Schmerzen im Ohre; der Anfall dauerte 12 Stunden; der nächste Anfall trat regelmässig 24 Stunden nach Ablauf des vorausgegangenen Anfalles auf.

Entzündliche Vorgänge an der Schleimhaut der Paukenhöhle können auch vom *Trigeminus* aus erregt werden. Wie die Versuche Gellé's (400) zeigen, tritt an Hunden und an Kaninchen nach Durchschneidung der Medulla oblongata eine deutliche Vascularisirung der Paukenmucosa der operirten Seite ein. Auch Berthold (401) fand, dass Läsionen des Trigeminus sowohl an seinem Stamme als auch an seinen Wurzeln Entzündungserscheinungen im Mittelohre erregen; dagegen fielen die Versuche Hagen's (402) in dieser Beziehung negativ aus. Baratoux (403) constatirte, gleich Gellé und Berthold, nach Durchschneidung des Trigeminus eine Entzündung des Mittelohres; eine Durchschneidung des verlängerten Markes bewirkte Ecchymosen und Entzündung am äusseren und inneren Ohre. Kirchner (404) konnte durch elektrische Reizung des durchschnittenen N. mandibularis (rami inframax. Trigemini) eine vermehrte Injection der Gefässe der Paukenhöhle und eine vermehrte Schleimsecretion erregen; im Gegensatze zu dieser Angabe erklärt Berthold (405) auf Grundlage von Thierexperimenten, dass eine Reizung der peripheren Trigeminuszweige niemals eine Paukenhöhlenentzündung bedinge.

Burnett (406) sah eine Perforation mit granulirenden Rändern am hinteren und unteren Trommelfellquadranten erst nach Extraction der beiden ersten cariösen Mahlzähne heilen. — Wale (407) beobachtete das Auftreten eines acuten exsudativen Catarrhes der Paukenhöhle gleichzeitig mit Zahn-

schmerzen an der betreffenden Seite. — BURNETT (408) betrachtet die Dentition als häufige Ursache der auftretenden eiterigen Ohrenentzündung; auch WOAKES (409) berichtet über derartige Beobachtungen. — COHEN (410) erwähnt einen Fall von Ohrenaffection in Folge einer Neuralgie des N. frontalis und N. temporalis Trigemini.

Das Vorkommen von Hämorrhagien in die Paukenhöhle bei Menstruationsanomalien, sowie zur Zeit der Menses wird öfter erwähnt (s. S. 437).

Die Beeinflussung der Speichelsecretion von der Paukenhöhle aus findet sich später besprochen.

Als trophische Reflexneurose ist ein Fall BRUNNER's (411) anzuführen, in welchem sich während einer eiterigen Entzündung der Paukenhöhle ein starker Zungenbelag entwickelt hatte, der nach Ablauf der Entzündung wieder schwand. — Bei einem an Tympanitis purulenta erkrankten Mädchen beobachtete ich an der Zungenhälfte der erkrankten Seite einen in der Mittellinie der Zunge scharf abgesetzten weisslichgelblichen Belag, der mehrere Wochen hindurch anhielt.

e) Der *Processus mastoideus* scheint selten der Sitz vasomotorischer und trophischer Störungen zu sein.

JACOBY (412) beobachtete in einem Falle die Abhängigkeit einer Entzündung der äusseren Decke des Warzenfortsatzes von der Menstruation. — Eine meiner Patientinnen wurde täglich in den Nachmittagsstunden von heftigen Schmerzen des Proc. mastoideus befallen, der geröthet, an manchen Tagen ödematös und äusserst empfindlich gegen Druck erschien. Chinin beseitigte diese Erscheinungen.

Der Warzenfortsatz kann den Ausgangspunkt von vasomotorischen und trophischen Störungen abgeben, und zwar beobachteten TOYNBEE (413) und SCHWARTZE (414) eine eiterige Entzündung des Gehörganges in Folge einer Erkrankung des Warzenfortsatzes.

f) Im Gebiete der *acustischen Centren* dürften die bei Migräne vorkommenden Hörstörungen zum grossen Theile vasomotorischer Natur sein; auch die Motionstaubheit (SCHMALZ [415], ZIEMSSEN [416], DALLEY [417]) ist in gleichem Sinne zu deuten.

In einem von mir beobachteten Falle waren linksseitig plötzlich hochgradige Schwerhörigkeit, Ohrensausen, Herabsetzung der Geruchs-, Geschmacks- und Tastempfindung als bleibende Symptome, ferner vorübergehend Scotome und Sehschwäche in Folge von Schreck aufgetreten. Amylnitrit rief auf der rechten Seite eine lebhafte Röthe hervor, indes sich die linke Gesichtshälfte nur schwach geröthet zeigte; vielleicht waren auch die Sinnesstörungen in diesem Falle durch einen Gefässkrampf im Gebiete der betreffenden Sinnescentren bedingt. — Einen Fall von Schrecktaubheit und Erblindung führt auch BÜRKNER (418) an. — NORRIS (419) beobachtete einen Fall von Motionsstörungen des Acusticus, die nach 21 Jahren vorübergehend spontan schwanden. — Bei einem meiner Patienten trat nach Gemüthsbewegung zu wiederholten Malen eine vollständige Acusticusanästhesie der linken Seite ein, die

jedem therapeutischen Versuche trotzte, dagegen im Verlaufe einiger Monate allmählich spontan zurückging.

Schreck bewirkt nach den Untersuchungen von CONTY und CHARPENTIER (420) Blutdrucksteigerung bei sehr intensiven und unregelmässigen Herzbewegungen. BINSWANGER (420) beschreibt einen Fall, wo nach Schreck Ohnmacht, Trübsinn, Irresein mit letalem Ende am 4. Tage erfolgten. Die Section ergab aneurysmatische Ausbuchtungen verschiedener Gehirngefässe und multiple Hämorrhagien in Folge regressiver Metamorphose der Gefässwände. An der Schädelbasis bestanden keine Veränderungen.

Zuweilen treten gleichzeitig mit vasomotorischen Störungen, besonders mit solchen im Gebiete des Sympathicus oder des Plexus cervicalis, Gehörsanomalien auf.

Bei einem Patienten beobachtete ich ein um 4 Uhr Nachmittags erscheinendes starkes Pulsiren der Carotis und eine bedeutende Röthe der seitlichen Halspartien, sowie der Ohrmuschel, womit gleichzeitig Ohrensausen und Schwerhörigkeit zugegen waren. — CH. BURNETT (421) beschreibt 3 Fälle von Ohrensausen und Schwerhörigkeit mit bedeutender Röthe der das Ohr umgebenden Hautpartien. — SCHNEIDER (422) berichtet von einem Falle, wo Taubheit anlässlich einer Verkühlung, und zwar einer Durchnässung bei erhitztem Körper erfolgte; es traten Schmerz im Nacken, Taubstummheit und Besinnungslosigkeit hinzu; nach 4 Tagen kamen das Gehör und Sprachvermögen zurück; auf eine erneuerte Verkühlung stellte sich nur die Taubheit wieder vorübergehend ein. — DUNN (423) berichtet von einem 10jährigen Mädchen, das nach einem Sturze ins Wasser Verlust aller Sinne und der Sprache erlitt; die Genesung erfolgte nach einem Jahre; als erste Sinnesperception tauchte die für die Farben auf. — WENDT (424) fand in einem Falle nach einem Fussbade das Auftreten von Taubheit und Ohrengeräusche.

Auch manche Pulsationsgeräusche des Ohres, deren rasches Schwinden und Wiedererscheinen dürften durch vasomotorische Einflüsse bedingt sein.

Gehörserregungen üben einen reflectorischen Einfluss auf das Gefässsystem aus, der sich nach CONTY und CHARPENTIER (425) in einem bald erhöhten, bald erniedrigten Blutdrucke und ferner in beschleunigten und verlangsamten Herzbewegungen äussert. Musik beschleunigt nach DOGIEL (426) gewöhnlich den Herzschlag. BONNAFONT (427) beobachtete eine Injection der Hammergriffgefässe durch hohe Töne.

§ 10. Reflexerscheinungen.

Die innige Beziehung, in denen das Gehörorgan zu dem übrigen Körper steht, der mächtige Einfluss, den einerseits das Gehörorgan auf die verschiedenen Theile des Körpers nimmt und der andererseits von diesen wieder auf das Gehörorgan in mannigfacher Weise ausgeübt wird, das deutlichste Zeichen dieser Zusammengehörigkeit tritt uns in dem grossen Heere der Reflexerscheinungen auffällig entgegen.

Die Reflexeinwirkungen betreffen die Sinnesnerven oder sie sind psychisch-intellectueller, sympathischer, sensitiver, motorischer oder vasomotorischer Natur.

1. *Reflectorische Einwirkungen auf die Sinnesorgane* sind meinen (428) Beobachtungen zufolge von der Paukenhöhle und der Ohrtrompete, sowie auch vom Gehörgange und überhaupt von den sensitiven Trigeminusästen gewöhnlich leicht auszulösen. Darauf beruht der Einfluss, den Entzündungen des äusseren und mittleren Ohres auf die *Sehkraft* zu nehmen vermögen; unter 25 Fällen von eiteriger Entzündung der Paukenhöhle fand ich 14 mal ein herabgesetztes Sehvermögen, das sich nach Ablauf der Entzündung wieder hob. Reizeinwirkungen auf die sensitiven Aeste des äusseren und mittleren Ohres erregen häufig eine Veränderung des Sehvermögens, gewöhnlich eine Steigerung desselben, die zuweilen in überraschendem Grade erfolgen kann. Die Sehverbesserung geht in der Regel wieder zurück, hält jedoch zuweilen an.

Kiesselbach und Wolffberg (429) beobachteten sogar die Besserung einer angeborenen Schwachsichtigkeit mit einem abnehmenden Ohrenleiden.

Anlässlich eines Missverständnisses, das meine Beobachtungen von einer Seite erfahren haben, möchte ich besonders hervorheben, dass ich die durch eine Erkrankung des Hörorganes bedingte Veränderung des Gesichtssinnes nur auf Trigeminuseinwirkungen beziehe und mit dem functionellen Verhalten des Hörorganes in keinerlei Verbindung bringe.

Bezüglich des Hörsinnes liegen zahlreiche Beobachtungen vor, die für eine reflectorische Beeinflussung der acustischen Centren vom Trigeminus aus sprechen.

Eine *Verminderung der subjectiven Gehörsempfindungen* beobachteten Türk (430) bei Ausübung eines Druckes auf die Stirne, Zunge und den harten Gaumen, Wilde (431) bei Reibung der Tragusgegend, Weil (432) beim Anblasen des äusseren Ohres. — In zwei von mir (433) behandelten Fällen waren die subjectiven Gehörsempfindungen durch Aetzung der geschwellten Mucosa an der unteren und mittleren Nasenmuschel bleibend zurückgegangen. In einem Falle sistirten die an dem einen Ohre vorhandenen subjectiven Gehörsempfindungen in dem Momente, als ich ein Concrement aus der Tonsille der betreffenden Seite ausgelöffelt hatte. — Eine durch Reizung der sensiblen Trigeminuszweige ausgelöste *Erregung von subjectiven Gehörsempfindungen* wurde bei Trigeminusneuralgie [Valleix (434)], bei Dentalgie [Schwartze (435)] und bei Otitis externa [Politzer (436)] vorgefunden. Henle (437) bemerkte ein Ohrenrauschen, wenn er sich die Wange rieb, Zaufal (438) theilte einen Fall mit, wo ein Streichen der Tragusgegend stets den Ton c^3 subjectiv hervorrief. — Benedict (439) betrachtet die durch galvanische Reizung ausgelösten subjectiven Gehörsempfindungen als eine vom Trigeminus ausgehende Reflexerscheinung.

Als Beispiele einer *Beeinflussung der Hörfunction* vom Trigeminus aus sind folgende zu erwähnen: Ein Fall von Schwerhörigkeit während einer Trigeminusneuralgie [Notta (440)], nach Dentalgie [Lucae (441)].

Vautill (442) beobachtete die Heilung einer Schwerhörigkeit nach Extraction des letzten unteren Mahlzahnes; dieselbe Beobachtung stellte Hesse (443) in mehreren Fällen an. Eitelberg (444) berichtet von einem Patienten, der durch eine Einlage in eine Zahnlücke eine vollständige Anaesthesia acustica aufwies, die nach Entfernung der Einlage wieder zurückging.

Im Gegensatze zu den soeben angeführten Fällen fand Humm (445) das Auftreten von Taubheit nach einer Zahnextraction.

Eine von mir behandelte luetische Patientin, die an Schwerhörigkeit und subjectiven Gehörsempfindungen litt, wurde zeitweise von heftiger Neuralgie des 3. Trigeminusastes befallen; in der Acme des Anfalles erfolgte regelmässig eine Besserung der Schwerhörigkeit und der subjectiven Gehörsempfindungen, die bei Nachlass der Schmerzen wieder schwand. — Bei einer anderen Patientin wurden die jeder Behandlung trotzenden subjectiven Gehörsempfindungen während eines unter heftiger Supraorbitalneuralgie auftretenden Zosters bedeutend schwächer; die Besserung erwies sich als bleibend. — Bougirung der Ohrtrompete ruft meinen (446) Beobachtungen zu Folge einen mitunter sehr beträchtlichen reflectorischen Einfluss auf den Hörsinn aus, der sowohl die Hörschärfe als auch die subjectiven Gehörsempfindungen betrifft; ähnliche Erscheinungen ergeben Reizungen, besonders Touchirungen der Conjunctiva. Wolf (447) beobachtete das Auftreten von subjectiven Gehörsempfindungen bei Glaucomanfällen. — Kosegarten (448) erzielte in einem Falle eine Gehörsverbesserung durch Einblasen von Luft in die Paukenhöhle vom äusseren Gehörgange aus.

Die reflectorische Beeinflussbarkeit der Sinnescentren erklärt auch die von mir wiederholt angestellte Beobachtung, dass gewisse Gehörs- und Gesichtserkrankungen durch Massage der sensitiven Trigeminusäste günstig beeinflusst werden können. So kann auch eine Massage des Tragus auf subjective Gehörsempfindungen und Schwerhörigkeit günstig einwirken, auch bei Vermeidung einer Luftdruckeinwirkung auf den äusseren Gehörgang und von diesem aus auf das Trommelfell und auf die Gehörknöchelchen; es dürfte demnach so manche bei der sogen. Traguspresse (448) eintretende Erleichterung der Schwerhörigkeit und der subjectiven Gehörsempfindungen auf einer Reflexeinwirkung beruhen.

Betreffs der vom Trigeminus aus erregten Erscheinungen von Ohrensausen und Schwerhörigkeit ist zu bemerken, dass diese nicht immer auf einen reflectorischen Vorgang in den acustischen Centren zu beziehen sind, sondern möglicher Weise auch einer reflectorischen *Contraction des Tensor tympani* zukommen. Weber-Liel (449) giebt an, dass die während eines Migräneanfalles in manchen Fällen sonst regelmässig auftretenden Symptome von Schwerhörigkeit und subjectiven Gehörsempfindungen nach der Tenotomie des Tensor tympani ausbleiben können.

Von den *ausserhalb des Trigeminusgebietes* ausgelösten acustischen Reflexerscheinungen sind nur wenige Fälle bekannt.

Bacchi (393) erwähnt einen Mann, der bei Berührung einer Stelle der Planta pedis, sowie einer zweiten Stelle zwischen Tibia und Fibula Ohrensausen bekam. — Eine Beeinflussung des Ohrensausens durch kalte oder nasse Füsse wird häufig beobachtet. — Einer meiner Patienten, der durch

mehrere Wochen an heftigen subjectiven Gehörsempfindungen gelitten hatte, schöpfte sich in einer sehr kalten Winternacht aus einem im Freien befindlichen Brunnen Wasser über den Kopf, um seine in dieser Nacht besonders heftigen Ohrgeräusche zu mildern; unmittelbar danach waren diese verstummt und kehrten auch später nicht zurück. — Eine Neurose des Plexus cervicalis kann nach Weber-Liel (450) die subjectiven Gehörsempfindungen beeinflussen. — An einem Patienten, der plötzlich von heftigem Ohrensausen befallen wurde, konnte ich dieses stets auf einige Secunden unterdrücken, wenn ich irgend eine Stelle am Rumpfe oder an den Extremitäten strich oder drückte. — An hysterischen Individuen trifft man nicht selten in der Gegend der Clavicula und Scapula kleine Knötchen an, von denen aus, durch Druck oder kräftiges Streichen, eine reflectorische Beeinflussung von subjectiven Gehörsempfindungen, so auch von Otalgie möglich ist.

Periphere sensitive Reize, vor allem von Trigeminusästen, beeinflussen meiner Beobachtung nach nicht nur die acustischen Centren der einen, sondern auch die der anderen Seite. Es gilt dies nicht für den Hörsinn allein, sondern für alle sensorische Centren. Hierher ist auch die später erörterte sympathische Beeinflussung des einen Ohres durch das andere Ohr zu beziehen.

In ähnlicher Weise wie auf die Gehörs- und Gesichtsempfindungen vermögen die sensitiven Nerven, vor allem die des Trigeminus, einen reflectorischen Einfluss auf die Geschmacks-, Geruchs-, Tast- und Temperaturempfindungen zu nehmen.

Sowie von den verschiedenen Körperstellen aus ein reflectorischer Einfluss auf den Hörsinn ausgeübt werden kann, so vermag in anderer Beziehung eine *Erregung des Hörsinnes verschiedene Reflexerscheinungen hervorzurufen*, unter denen die Einwirkung auf die Bewegungssphäre (s. im Nachfolgenden), auf das Gefässsystem (s. S. 448) und auf die übrigen Sinnesempfindungen besonders hervorzuheben sind.

Betreffs dieser letztgenannten Reflexeinwirkung ergeben meine (451) Untersuchungen, dass eine Erregung des Hörsinnes die *übrigen Sinnesempfindungen* in gleicher Weise erregt, wie in Folge der zwischen den einzelnen Sinnesempfindungen bestehenden physiologischen Wechselwirkungen von den verschiedenen Sinnesorganen aus ein Einfluss auf den Hörsinn stattfindet. So treten im Momente einer Gehörserregung Veränderungen in den Farbenempfindungen, in der Sehschärfe, in den Geschmacks-, Geruchs- und Tastempfindungen auf; in einer dementsprechenden Weise erfolgt auch eine Veränderung der Hörempfindungen bei einer Erregung der übrigen Sinnesempfindungen, wobei besonders die Gesichtsempfindungen einen besonderen Einfluss auf den Hörsinn ausüben. Eine Erregung der verschiedenen Sinnesempfindungen, besonders des Gehörsinnes, ruft ferner *subjective Gesichtsempfindungen* hervor, die sich besonders auffällig in dem Auftreten von Farbenempfindungen äussern. An einzelnen Personen werden diese subjectiven Gesichtsempfindungen besonders leicht und auffallend stark ausgelöst und veranlassen inten-

sive subjective Farbenerscheinungen, die seit der Selbstbeobachtung von Nussbaumer (452) noch von Bleuler und Lehmann (453) und vielen anderen Autoren (454) eingehend untersucht wurden und die Bezeichnung von Doppelempfindungen, Schall-, Geschmacks-, Geruch- und Tastsinnphotismen, von l'audition colorée erhielten. Ich halte, meinen Untersuchungen zufolge, diese bisher unerklärte Erscheinung als eine physiologische. Für ein besonderes Phänomen ist in den Fällen von Nussbaumer u. A. nicht das Auftreten der Photismen überhaupt, sondern nur das durch bestimmte Töne veranlasste auffallend starke Hervortreten einer bestimmten Farbe zu betrachten, während sich sonst die subjective Erscheinung einer Farbe oder mehrerer Farben, sogar sämmtlicher Spectralfarben gleichzeitig, nur unter besonders günstigen Umständen oder unter einer besonderen Versuchsanordnung zu zeigen pflegt und dabei den verschiedenen Tönen gewöhnlich nicht besonders auffällig verschiedene Photismen zukommen. — Bleuler und Lehmann (453) berichten über Fälle von subjectiven Gehörsempfindungen durch Erregung des Lichtsinnes („Lichtphonismen"). Arsonval (455) beobachtete vorübergehende Taubheit durch Sehen in elektrisches Licht.

2. *Psychische und intellectuelle,* sowie verschiedenartige *cerebrale Erscheinungen* treten bei Erkrankungen des Gehörorganes, besonders des mittleren Ohres, zuweilen in hohem Grade auf. Bei psychisch belasteten Individuen vermag das Ohrenleiden eine Steigerung der Psychose herbeizuführen, während wieder bei Besserung oder Heilung eines Ohrenleidens ein günstiger Einfluss auf Geistesstörungen möglich ist. Bezüglich der Gehörshallucinationen s. S. 412.

a) Vom *Gehörgange* aus können psychische und intellectuelle Störungen durch Entzündungen, Fremdkörper, mitunter durch einfache Cerumenpfröpfe ausgelöst werden (456).

Ein Universitätscollege klagte mir über Schwerhörigkeit, Druck im Ohre und eine während seiner Vorträge häufig auftretende Gedankenverwirrung, die ihn nöthigte, seine Vorträge abzubrechen. Nach einer Ausspritzung von Cerumenpfröpfen aus beiden Ohren waren sämmtliche Erscheinungen geschwunden; subjective Gehörsempfindungen, sowie Schwindel hatten in diesem Falle nicht bestanden (457). Eine ähnliche Beobachtung stellten Roosa und Ely (458) an. — Einen Fall von Hirnreizerscheinung durch Cerumen erwähnt Kupper (459). Ein Cerumenpfropfen erregte in einem Falle von Rischawy (460) Bewusstlosigkeit und Krämpfe, in einem Falle von Hecke (461) Bewusstlosigkeit allein, einer Beobachtung Herzog's (462) zu Folge ein Angstgefühl und eigenthümliche Vagusreflexe. — Brown (463) fand an einem Knaben nach einer Extraction von 28 Steinchen aus dem Gehörgange eine auffällige Steigerung der geistigen Thätigkeit. — Wagenhäuser (464) beobachtete in einem Falle von Otitis externa haemorrhagica vorübergehende heftige Delirien mit Verfolgungswahn. — Jewell (465) theilt einen Fall von Gehörgangsabscess mit, wo ein Diabetes insipidus mit der Ohrenentzündung auftrat und wieder zurückging.

b) Von der *Tuba* aus kann eine Schlafsucht erregt werden, wie ich dies anlässlich des Bougirens des Tubencanales in mehreren Fällen beobachtete; bei einer Patientin hielt der Schlaf regelmässig durch mehrere Stunden an. LACKER (466) hebt die günstige Wirkung von Lufteinblasungen in die Tuba und ins Mittelohr auf Ohnmachtszustände hervor.

c) Bei *Mittelohraffectionen* treten eine Eingenommenheit des Kopfes, Unfähigkeit zum angestrengten Denken [Aprosexia nach GUYE (467)], und besonders Gedächtnissschwäche ausserordentlich häufig auf. Bereits ITARD (468) hebt das ofte Vorkommen von Gedächnissschwäche und von geistiger Trägheit bei Ohrkranken hervor, wodurch Studirende vorübergehend unfähig werden können, ihrem Studium nachzugehen.

HILLAIRET (469) constatirte in einem Falle von Ohrpolypen eine Abnahme des Gedächtnisses mit Kopfschmerz, Schwindel und Erectionen. — EITELBERG (470) nahm an einer, an exsudativer Entzündung der Paukenköhle erkrankten Frau eine Trommelfellincision vor; die Patientin hatte in die Operation eingewilligt und war bei vollem Bewusstsein; am nächsten Tage jedoch erschien ihr die Erinnerung an das Vorgefallene vollständig entschwunden und sie behauptete, Herrn EITELBERG nie gesehen zu haben.

Aenderungen der Gemüthsstimmung und des Charakters finden sich bei Mittelohraffectionen häufig vor [TRÖLTSCH (471)], ja, es treten selbst Anfälle von heftiger Erregtheit bis zu maniakalischen Erscheinungen auf.

Die durch Ohrenerkrankungen bedingten *Reflexpsychosen* wurden von KÖPPE (472) eingehender beschrieben. Nach KÖPPE kommt dem Trigeminus unter allen Nerven eine besondere Bedeutung für die Erregung einer Psychose zu.

Als ich einem jungen, sehr bescheidenen Manne eine in der Paukenhöhle befindliche Granulation mit einer Sonde berührte, sprang dieser plötzlich vom Stuhle auf und stellte sich mir mit weitgeöffneten Augen und geballten Fäusten drohend gegenüber, ohne jedoch dabei ein Wort zu sprechen. Nach ungefähr 3 Secunden setzte er sich wieder ruhig nieder und hatte anscheinend kein Bewusstsein von dem Vorfalle. — LINDEN (473) erwähnt einen Fall von Manie, die beim Versiegen einer Otorrhoe ausbrach und 8 Tage später mit dem Wiederauftritte des eiterigen Ohrenflusses schwand; damit stellte sich auch das Denkvermögen wieder her. — Einen sehr bemerkenswerthen Fall theilt MOOS (474) mit: Ein an chronischem Tubencatarrh erkrankter, sonst gesunder und kräftiger Mann litt an intermittirendem Ohrensausen und zeitweise auftretenden Kopfschmerzen; während eines solchen Anfalles gerieth der Patient jedesmal in eine so gereizte Stimmung, dass er seine Frau bat, ihm nichts Unangenehmes zu sagen und die Kinder zu entfernen, er könne während des Anfalles für Nichts stehen! Der Kranke, sonst von ruhigem Temperamente, wurde durch eine örtliche Behandlung von diesen Erscheinungen befreit. — Ein von mir an chronischer eiteriger Entzündung der Paukenhöhle behandelter junger Mann von sehr gutmüthigem und bescheidenem Wesen zeigte von Zeit zu Zeit eine Exacerbation der Otorrhoe; 1—2 Tage vor dem Eintritte eines stärkeren eiterigen Ohrenflusses stellten sich bei dem Patienten ein Druckgefühl im Ohre mit mässigen Schmerzen ein, ferner eine zunehmende Erregung, die sich zuweilen zu förmlichen

Wuthausbrüchen steigerte. Mit dem Eintritte des vermehrten Ohrenflusses kehrte die gewöhnliche ruhige Gemüthsstimmung wieder. — Eine ähnliche Beobachtung stellte ROBIN (475) an. — WILLIAMS (476) fand in einem Falle von eiteriger Mittelohrentzündung eine Geistesstörung, die mit der Heilung eines Proc. mastoideus-Abscesses wieder schwand. — SCHMIEGELOW (477) theilt einen Fall von Zwangsbewegungen mit und einen anderen Fall von Verfolgungswahn und Melancholie, in Folge von eiteriger Mittelohrentzündung. — BARTH (478) berichtet über einen Fall von acuter Mittelohrentzündung mit tiefem Coma und später erscheinenden psychischen Störungen, die vollständig zurückgingen. — BLAKE und WATSON (479) fanden mit zu- und abnehmender Mittelohrentzündung ein starkes Hervortreten und später wieder ein Schwinden von hysterischen Erscheinungen. — STRAUSS und KIEN (480) beobachteten je einen Fall von Polyurie anlässlich einer Tympanitis.

d) Auch *Gehörserregungen* können auf das Centralnervensystem reflectorisch einwirken. Bekannt ist der zuweilen hypnotisirende Einfluss von Schalleinwirkungen, wobei sich manchmal verschiedene Töne ungleich verhalten; mitunter treten verschiedene Erscheinungen auf, je nachdem ein bestimmter Ton dem einen oder dem anderen Ohre zugeführt wird. LICHTWITZ (45) beobachtete einen Fall, wo derselbe Stimmgabelton, dem einen Ohre zugeleitet, Hypnose hervorrief, vom anderen Ohre aus dagegen Erwachen bewirkte. In manchen Fällen wurde die Hypnose nur durch einen bestimmten Ton ausgelöst. DELEAU (481) erwähnt einen Patienten, dem starke Töne einen maniakalischen Anfall erregten.

3. *Sympathische Reflexerscheinungen.* Wechselbeziehungen zwischen beiden Gehörorganen bestehen weit häufiger als es den Anschein hat, nur treten sie nicht immer auffällig hervor und geben sich erst einer eingehenderen Untersuchung zu erkennen. Die an den einzelnen Theilen des Gehörorganes bisher bekannten sympathischen Erscheinungen sind folgende:

a) An der *Ohrmuschel* zeigt sich ein alternirendes Verhalten der Gefässe des rechten und linken Ohres bei Reizung der Vasomotoren, so zwar, dass beim Erblassen der gereizten Seite die andere Ohrmuschel sich röthet und eine Temperatursteigerung aufweist (482). Kneifen der Ohrmuschel bewirkt eine Gefässerweiterung auch an dem anderen Ohre [CALLENFELS (482)].

Nach SAMUEL (483) kann eine elektrische Reizung des N. auriculotemporalis Trigemini am Kaninchenohr eine hochgradige Entzündung der Ohrmuschel hervorrufen, der einige Tage später eine Entzündung der anderen Ohrmuschel folgt. Wie SAMUEL (484) angiebt, tritt nach Durchschneidung des N. aur.-temp., sowie nach Ausreissung des Facialis am Foramen stylomastoideum, am äusseren Ohre eine wochenlang anhaltende Anämie ein, an der auch das andere Ohr theilnimmt. Durchschneidung der einen Hälfte der Medulla spinalis an der Austrittsstelle des 2. Nerven erhöht die Empfindlichkeit der Ohrnerven an der operirten Seite und vermindert sie an der nicht operirten Seite.

b) Eine sympathische Entzündung des *äusseren Gehörganges* (485) kommt meiner Beobachtung nach nicht selten vor und tritt in der Weise auf, dass 3—5 Tage nach der primären Entzündung auf der einen Seite die identische Stelle der anderen Seite erkrankt.

In einem meiner Fälle zeigte sich während einer sehr schmerzhaften Entzündung an der oberen Gehörgangswand eine Glanzlosigkeit, Sprödigkeit und ein massenhafter Ausfall der Haare an der Schläfengegend; diese Erscheinungen wiederholten sich einige Tage später an dem anderen Ohre. — Bei einem anderen Patienten erfolgte ausserdem noch im Gebiete des Ramus temporalis eine Entfärbung seiner dunkelbraunen Haare, zuerst auf der erkrankten, dann auf der anderen Seite; auch der Nachwuchs bestand aus weissen Haaren.

c) Sympathische Erscheinungen zwischen dem beiderseitigen *mittleren,* sowie *inneren Ohre* und den *acustischen Centren.* Eine Beeinflussung des einen Ohres durch das andere Ohr war bereits älteren Autoren (486) bekannt. Kramer (486) spricht von einem Uebertritte der Entzündung von dem einen auf das andere Ohr „nur nach den Gesetzen der Sympathie zwischen beiden Ohren."

Walb (487) beobachtete Fälle von alternirender Mittelohreiterung. Berthold (488) fand nach Trigeminusverletzung der einen Seite auch am anderen Ohre Entzündung vor. Weber-Liel (489) giebt an, dass eine Tenotomie des Tensor tympani der einen Seite auf die Function des anderen, nicht operirten Ohres günstig einwirken kann. James Sims (486) wies nach, dass die Verstopfung des einen Ohres eine Herabsetzung des Gehöres am anderen Ohre hervorruft.

Bei einer Patientin, die durch mehrere Monate an continuirlichen subjectiven Gehörsempfindungen des rechten Ohres gelitten hatte, hörten diese in dem Augenblicke auf, wo ich am linken Ohre am Steigbügel haftende Pseudomembranen entfernte; gleichzeitig mit dem Verstummen der Ohrgeräusche am rechten Ohre tauchten diese am linken Ohre auf; diese Erscheinung erhält sich bisher (durch 14 Tage) constant, nur erfolgt am linken Ohre eine stets zunehmende Verminderung der daselbst aufgetretenen subjectiven Gehörsempfindungen. — In einem von mir behandelten Falle von einer, bis auf vorhandene subjective Gehörsempfindungen, completen Acusticusanästhesie rechterseits, schwanden die Ohrgeräusche am rechten Ohre durch Bougirung des Tubencanales am linken Ohre vollständig und dauernd.

Druck auf den Tragus, ein Reiben desselben, sowie ein Anblasen des Ohres beeinflusst vorübergehend, wie ich beobachtete, nicht nur die subjectiven Gehörsempfindungen auf der betreffenden Seite, sondern auch am anderen Ohre. In vielen Fällen von einseitiger Mittelohraffection konnte ich den Einfluss dieser auf das functionelle Verhalten des anderen Ohres nachweisen, sowohl bezüglich der subjectiven Gehörsempfindungen als auch der Hörfunction. Die Häufigkeit einer derartigen Wechselwirkung zwischen den beiden Gehörorganen wurde auch durch Eitelberg (490) nachgewiesen. — In zweien meiner Fälle, in denen ich auf einer Seite den Hammer extrahirte, hob sich allmählich die Hörfunction

am anderen Ohre bedeutend und hält nunmehr durch 2 Jahre unverändert an. Eine derartige reflectorische Einwirkung ist von hoher praktischer Bedeutung, und lässt es als möglich erscheinen, durch einen operativen Eingriff am erkrankten Ohre bei einseitiger Affection, oder des vorzugsweise erkrankten Ohres bei beiderseitiger Affection, eine ungünstige reflectorische Beeinflussung des einen Ohres auf das andere Ohr in ähnlicher Weise zu beseitigen, wie dies bei gewissen Augenaffectionen durch Enucleation des einen Auges geschieht.

Den sympathischen Erscheinungen am Ohre sind ferner noch der *Transfert*, sowie die transfertartigen Vorgänge beizuzählen, nämlich die besonders bei Mittelohrerkrankungen so häufig vorkommende Steigerung der Hörfunction an dem einen Ohre, bei gleichzeitiger Abnahme derselben an dem anderen Ohre (s. S. 387), eine Erscheinung, die in geringerem Grade physiologischer Weise stattfindet (s. S. 385). Auch subjective Gehörsempfindungen können einen Transfert zeigen, nämlich auf einige Zeit (in einem meiner Fälle auf eine Stunde) an dem einen Ohre plötzlich verstummen und an dem anderen Ohre dafür auftreten.

4. *Sensible Reflexerscheinungen* finden sich als Hyperästhesie und Anästhesie vorzugsweise im Trigeminusgebiete vor.

A) *Hyperästhesie.*

a) Ein auf den *Gehörgang* stattfindender Reiz, sei es durch Fremdkörper oder bei Entzündungsvorgängen, kann eine irradiirte Schmerzempfindung in den Zähnen oder an verschiedenen Stellen des Kopfes, sehr häufig in der Gegend des Tuber parietale, hervorrufen.

In einem Falle von Fränzel (491) bewirkte ein Fremdkörper im Gehörgange eine Jahre lang anhaltende Cephalalgie. Fremdkörper im Ohre veranlassen zuweilen ein Kitzelgefühl in der Kehlkopfgegend und lösen dabei Husten aus. In einem meiner Fälle trat bei Einwirkung der atmosphärischen Luft auf den Gehörgang stets Husten auf, weshalb Patient das rechte, erkrankte Ohr stets tamponirte. — Eine Patientin mit chronischem Mittelohrcatarrh hielt das rechte Ohr mit Watte verschlossen, da sonst heftiges Niesen und ein ungefähr $1/2$ Stunde andauernder seröser Ausfluss aus der Nase eintrat; dieselben Erscheinungen zeigten sich auch Nachts, wenn Patientin während des Schlafes den Tampon aus dem rechten Ohre verlor.

b) Während der Bougirung des *Tubencanales* erfolgt, meiner Beobachtung nach, zuweilen an einer Stelle des Kopfes ein stechender, meistens rasch vorübergehender Schmerz, während wieder Neuralgien im Gebiete des Trigeminus und des Occipitalis durch die Bougirung günstig beeinflusst werden können. — Bekannt ist ferner der bei Tubenreizung so häufig erscheinende Schmerz in der Larynxgegend.

In einem Falle von Marchal (492) erregte der durch den Tubencanal abfliessende Eiter aus der Paukenhöhle einen hartnäckigen Husten. — Bei einem von mir (403) beobachteten Falle von Fremdkörpern im Tubencanale waren, wahrscheinlich durch Reizung der Vagusäste, Uebelkeiten und Appetitlosigkeit vorhanden gewesen.

c) Von der *Paukenhöhle* aus geben sich irradiirte Hyperästhesien am Kopfe nicht selten zu erkennen, wobei die betreffende Kopfstelle, manchmal die Kopfhälfte, äusserst empfindlich gegen Berührung erscheinen kann. Diese Hyperästhesie betrifft häufiger die dem erkrankten Ohre entsprechende Kopfhälfte, kann aber auch auf der anderen Seite auftreten. Derartige Reflexerscheinungen finden sich nicht nur bei Entzündung der Paukenhöhle vor, sondern auch bei Spannungsanomalien im Schallleitungsapparate.

Bei einer Patientin mit Sclerose der Paukenschleimhaut und Retraction des Musc. stapedius schwand unmittelbar nach Durchschneidung der Stapediussehne eine beinahe einjährige Hyperästhesie der betreffenden Kopfhälfte; Patientin war z. B. seit vielen Monaten ausser Stande, sich zu kämmen. — Bei einer anderen, an chronischem Mittelohrcatarrh leidenden Frau ging nach der Tenotomie des Tensor tympani dextri eine seit Monaten bestandene bilaterale Supraorbitalneuralgie zurück. — In zweien meiner Fälle verlor sich nach der Tenotomie des M. stapedius ein bei angestrengter Accomodation der Augen, beim Lesen, Nähen u. s. w. sonst regelmässig aufgetretener Kopfschmerz, so dass die Patienten nach der Operation ihre Augen unbeanstandet stundenlang anstrengen konnten. Bei dem einen Patienten, den ich 15 Jahre später wieder sah, war kein Rückfall eingetreten. — Nach Entfernung des Hammers oder des Ambosses ergab sich in mehreren meiner Fälle ein Nachlass in den sonst häufig aufgetretenen Occipitalschmerzen. Eine ähnliche Beobachtung stellte Habermann (494) an; in dem betreffenden Falle waren nach der Tenotomie des M. stapedius die Eingenommenheit des Kopfes, der Schwindel und das durch Kopfbewegungen hervorgerufene Dröhnen im Ohre verschwunden. — Moos (495) erwähnt einen Fall, wo während der Extraction eines Ohrpolypen ein stechender Schmerz im Auge nebst Thränen desselben eintraten. — Mohler (496) berichtet von einem Nieskrampf, der mit einer eiterigen Entzündung der Paukenhöhle erschien und wieder schwand.

d) Die durch *acustische Reize* entstehenden sensitiven Reflexerscheinungen, die vorzugsweise in der Paukenhöhle und in den Zähnen auftreten, sind S. 431 angeführt.

B) *Anästhesie.* Verschiedene Erkrankungen des Gehörorganes veranlassen sowohl eine cutane Anästhesie des äusseren Ohres und seiner Umgebung, als auch eine mucöse Anästhesie im Mittelohre.

a) *Aeusseres Ohr.* Itard (497) erwähnt das Vorkommen einer herabgesetzten Empfindlichkeit am äusseren Ohre und dessen Umgebung bei Anaesthesia acustica. Wie schon S. 432 erwähnt wurde, ist eine herabgesetzte Tast- und Temperaturempfindlichkeit in vielen Fällen von Entzündung der Paukenhöhle nachzuweisen und geht mit der Besserung des Ohrenleidens wieder zurück. Von der Ohrmuschel kann man andererseits anästhesirend auf den N. ischiadicus einwirken und zwar sollen Cauterisationen der Ohrmuschel, besonders des Helix, Neuralgien des Ischiadicus herabsetzen, sogar ganz beheben (498).

b) *Trommelfell.* Chalewa (499) fand in Fällen von Sclerose des Mittelohres eine Anästhesie des Trommelfelles.

c) *Mittelohr.* Bei einseitiger Erkrankung des Mittelohres ergeben die Bougirungen des Tubencanales eine oft auffällige Unterempfindlichkeit derselben gegenüber der gesunden Seite; mit der zunehmenden Besserung des Ohrenleidens hebt sich auch die Empfindlichkeit der Tubenschleimhaut wieder. In einigen meiner Fälle zeigte sich die zunehmende Empfindlichkeit der Tubenmucosa als erstes Zeichen der eintretenden Besserung. Bei beiderseits ungleich vorgeschrittenem Mittelohrleiden besteht die geringere Empfindlichkeit nicht selten besonders an der stärker afficirten Seite, also gerade an dem engeren Tubencanale, welcher der eindringenden Bougie einen grösseren Widerstand setzt.

Schwartze (500) erwähnt einen Fall von Anästhesie der einen Kopfhälfte nebst Ptosis und halbseitiger Parese in Folge eines Ohrpolypen.

5. *Motorische Reflexerscheinungen* treten als Krampf oder als Lähmung auf.

A) *Reflexspasmus.* Vom äusseren und mittleren Ohre können verschiedene spastische Zustände erregt werden, unter denen die *epileptiformen* Reizerscheinungen besonders hervorzuheben sind.

a) *Aeusseres Ohr.* Convulsionen und epileptiforme Anfälle, anlässlich eines Fremdkörpers im Gehörgange, erwähnt bereits Itard (501). — In einem Falle (502) wurden durch Insekten im Gehörgange epileptiforme Krämpfe und eine Hemiplegie mit Erbrechen hervorgerufen; nach Entfernung der Thiere hörte das Erbrechen sofort auf, die früher täglich erschienenen Convulsionen wurden seltener und schwanden mit der Lähmung binnen 6 Wochen. Reflexepilepsie durch Fremdkörper im Gehörgange beobachteten ferner Belbeder (503), Boyer (506), Maclagan (507) und Kupper (508). In einem Falle von Schurig (509) hatte die Extraction eines im Gehörgange steckenden Steines einen epileptischen Anfall erregt; vorher waren derartige Anfälle wiederholt aufgetreten, indes nach der Extraction kein Anfall mehr erfolgte. — Itard (503) erwähnt einen Fall von spastischer Dysphagie in Folge eines Fremdkörpers im Gehörgange; Buzzard (504) einen Fall von Blepharospasmus, desgleichen Bürkner (505) beim Einführen eines Trichters in den Gehörgang.

b) *Tubencanal.* In einem meiner Fälle schwanden die vorher deutlichen Respirationsbewegungen des Trommelfelles unmittelbar nach einer Lapisätzung der Nasenrachenschleimhaut, in einem anderen Falle nach Bepinselung des Trommelfelles mit Collodium, auch nach Abstossung der aufgetragenen Collodiumschichten. Wahrscheinlich betrafen diese beiden Fälle einen reflectorisch herbeigeführten Verschluss des früher offenen Tubencanals. — Bürkner (285 a) erregte in einem Falle durch die Einführung des Tubencatheters Reflexspasmen des Tensor tympani. — Die reflectorisch erregten klonischen Krämpfe des Tensor veli sind S. 414 besprochen.

Beim Catheterismus des Tubencanales fand Hinton (510) in einem Falle epileptiforme Krämpfe.

c) *Paukenhöhle.* Epileptische Anfälle, die nach Heilung einer eiterigen Mittelohrentzündung schwanden, beobachteten Moos (511), Schwabach (512), Schwartze (512) und Trautmann (512); Epilepsie bei Ohrpolypen erwähnen Moos und Steinbrügge (513), Pins (514) und Suarez de Mendoro (515). — Jackson (516) giebt an, dass epileptiforme Spasmen bei Otorrhoe häufig vorkommen.

Schurig (517) berichtet über einen Fall von epileptiformen Erscheinungen bei recidivirender eiteriger Paukenentzündung und von Zuckungen der rechten Gesichtshälfte nebst Erbrechen während der Durchschneidung des Trommelfelles und der Eiterentleerung. Flaiz (518) führt einen Fall von Otorrhoe an, wo Zuckungen des Armes und der Schultern nach Eröffnung des Warzenfortsatzes schwanden. — In einem meiner Fälle war durch Eiterretention in der Paukenhöhle eine heftige Corticalepilepsie entstanden, die im Momente der Trommefellperforirung besonders vehement auftrat, später jedoch nicht mehr erfolgte. — In einem anderen Falle beseitigte ich durch eine einmalige Luftdouche des Mittelohres intermittirende Convulsionsanfälle, die mit Bewusstlosigkeit einhergegangen waren. — Bei einem Patienten erregte ich durch Aetzung einer der inneren Paukenwand aufsitzenden Granulation einen tonischen Krampf des Musc. sterno-cleido-mastoideus an der betreffenden Seite, der mehrere Minuten lang anhielt. — Bei einem Patienten mit acuter exsudativer Entzündung der Paukenhöhle ging ein tonischer Krampf des M. st.-cl.-mast. in dem Momente zurück, als ich das Trommelfell incidirte. — Ein Knabe mit acuter Entzündung der Paukenhöhle wurde durch eine Woche täglich in den ersten Nachmittagsstunden von einem heftigen tonischen Krampf des M. st.-cl.-mast. befallen, der mehrere Stunden hindurch andauerte.

Von der Paukenhöhle aus kann auch ein Einfluss auf den *motorischen Apparat des Auges* genommen werden.

Deleau (519) beobachtete in einem Falle von eiteriger Mittelohrentzündung mit Polypen ein convulsivisches Zucken des Auges, das sich mit dem Ohrenleiden verlor. — Bei einer Patientin von Desterne (520), die anlässlich eines Erysipels durch $1^1/_2$ Jahre an Zuckungen des rechten Augenlides und an Hemicranie gelitten hatte, erfolgte nach einer einmaligen Luftdouche in der Paukenhöhle Heilung. — Schwabach (521) bemerkte an einem Patienten mit eiteriger Tympanitis bei Druck auf die Paukenwände einen Nystagmus gegen die erkrankte linke Seite. Pflüger (522) fand nach Entfernung eines Ohrpolypen bilaterale oscillatorische Augenbewegungen, Bürkner (505) bei Ausspritzung des Ohres Nystagmus. — Kipp (523) erwähnt 3 Fälle von vorübergehendem Nystagmus bei eiteriger Mittelohrentzündung. — An einem von mir beobachteten Mädchen war während einer eiterigen Tympanitis ein ausserordentlich heftiger Nystagmus in einer horizontalen Richtung aufgetreten, der sich nach Ablauf der Entzündung noch 10 Jahre später unverändert zeigte. — An einem 6jährigen Knaben beobachtete ich eine starke Ablenkung des einen Auges nach innen, die 2 Jahre vorher während einer Entzündung der Paukenhöhle eingetreten war. Interessanter Weise nahm der Strabismus durch einige Zeit regelmässig Abends auffällig zu, im Vereine mit heftigen Ohrenschmerzen; des Morgens erschien mit dem Nachlassen der Ohrenschmerzen auch das Schielen bedeutend geringer. — Eine Patientin zeigte in dem Momente eine Ablenkung des einen Auges nach aussen, als

ich an der betreffenden Seite einen Paukenhöhlenpolypen extrahirte. — Einwirkungen auf die Pupille, und zwar deren Verengerung in Folge einer eiterigen Tympanitis, fand Moos (524), deren Erweiterung Schwartze (525).

Als Beispiel einer vom Bewegungsapparate des Auges auf das Ohr ausgeübten Reflexeinwirkung ist ein Fall von Stevens (526) anzuführen, wo nach der Tenotomie des Musc. rectus internus subjective Gehörsempfindungen zurückgingen.

d) Betreffs des *Warzenfortsatzes* liegen nur vereinzelte Beobachtungen von motorischen Reflexerscheinungen vor.

Schwartze und Köppe (527) erwähnen einen Fall von Epilepsie, wo ein heftiger epileptischer Anfall durch den Hautschnitt ausgelöst wurde, den Schwartze behufs Eröffnung des Warzenfortsatzes vornahm. Nach der Operation trat kein Anfall in der früheren Heftigkeit mehr auf. — Gervais (528) beschreibt einen Fall von Strabismus int. und Pupillenverengerung in Folge eines Abscesses in der Decke des Warzenfortsatzes; nach der Abscesseröffnung verloren sich diese Reflexerscheinungen.

e) *Motorische Reflexe in Folge von Erregung des Hörsinnes.* Der aus den Kernen austretende Acusticus steht mit dem Reflexcentrum des verlängerten Markes in Verbindung, woraus sich das Zusammenfahren bei Geräuschen, das unwillkürliche Wenden des Kopfes nach der Schallquelle, sowie die damit gleichzeitig erfolgende Bewegung des Muskelapparates erklären [Benedict (12)]. So sind die bei einer acustischen Erregung, z. B. beim Lauschen eintretenden unwillkürlichen Bewegungen der Ohrmuschel (529) als eine physiologische motorische Reflexerscheinung zu betrachten. Nach Diday (530) und Stromeyer (531) wird durch den Einfluss einer acustischen Erregung auf den Muskelapparat des Hörorganes eine gesteigerte Thätigkeit des Hörnerven begünstigt. Högyes (532) giebt an, dass das Kaninchenohr bei Geräuschen gleichmässig mit dem Rhythmus des Geräusches zucke, welche Reflexbewegung bei Zerstörung der Crura cerebelli ad pontem aufhöre, dagegen nicht bei einer solchen der Hemisphäre, der grossen Ganglien, Corpora quadrigemina und selbst des grössten Theiles des Cerebellum. Sogar bei Taubheit finden nach Högyes noch Reflexbewegungen bei Schallzuleitung statt, als Zeichen, dass die Nervenbahnen der Tonempfindung von denen der acustischen Reflexe im centralen Nervensystem gesondert und beide Functionen von einander unabhängig seien. Corradi (533) beobachtete an Meerschweinchen nach Zerstörung der Schnecke an der operirten Seite eine Herabsetzung oder einen vollständigen Ausfall der Ohrmuschelbewegungen bei Schalleinwirkungen. — Wenn man eine Schallquelle allmählich dem Hörbereiche nähert, so findet, wie ich beobachtete, sehr häufig eine Zuckung der Ohrmuschel und des Ohreinganges in dem Augenblick statt, wo die Schallquelle bis an die Hörgrenze herangerückt ist; diese Zuckung giebt sich zuweilen vor der wahrgenommenen Gehörsempfindung zu erkennen. An Patienten mit Mittelohrcatarrh fiel mir oft

eine Verengerung des Ohreinganges auf, die mit der Besserung des Leidens abnahm und vielleicht auf einem reflectorischen Muskelkrampf beruhte. — BAUMGARTEN (534) sah in einem Falle am Musc. cucullaris Zuckungen auftreten im Momente der Einwirkung von tiefen, aber nicht auch von hohen Stimmgabeltönen. — Starke Schalleinflüsse vermögen einen *Reflexkrampf des Tensor tympani* auszulösen und rufen dadurch, wie bereits BRUNNER (535) angiebt, ein Druckgefühl im Ohre, sowie Schwerhörigkeit und Ohrensausen, wenigstens zum Theile hervor, welche Erscheinungen nach Lösung des Krampfes wieder schwinden. Von ganz gleicher Wirkung kann, meiner Beobachtung nach, eine Ueberanstrengung des Gehörs sein, indem auch bei dieser, so z. B. beim berufsmässigen Telephoniren, ein tonischer Krampf des Tensor tympani eintreten kann.

In einem Falle vermochte ich die Symptome von Schwerhörigkeit und subjectiven Gehörsempfindungen durch Lufteintreibungen ins Mittelohr jedesmal auf so lange zu beheben, bis sich Patient, ein Telephonbeamter, dem Einflusse des Telephons neuerdings aussetzte.

STEINBRÜGGE (536) beobachtete vom Acusticus ausgelöste reflectorische Athmungskrämpfe und erwähnt auch einen von ERB mitgetheilten Fall. — LICHTWITZ (45) constatirte in einigen Fällen von Hysterie das Auftreten von Convulsionen in Folge eines starken Lärms, zuweilen bei Einwirkung eines bestimmten Tones. — Bekannt ist ferner der bedeutende Einfluss des Hörsinns auf den Bewegungstrieb. — Betreffs der Einwirkung von Gehörsempfindungen auf sensible Trigeminusnerven s. S. 431, auf Erregung von Schwindel S. 420.

B) *Reflexlähmung.* Vom Gehörorgane ausgehende reflectorische Lähmungserscheinungen werden im Allgemeinen viel seltener angetroffen als Reflexkrämpfe.

CZAIG (537) erwähnt einen Fall von Facialparalyse, die durch Ausspritzen eines Cerumenpfropfens geheilt wurde. — Fälle von halbseitiger Lähmung durch Fremdkörper im Gehörgange beobachteten FABR. HILDANUS (538), JONES (539) und TOYNBEE (540); HILLAIRET (541) führt einen Fall von convulsivischer Hemiplegie an. — Einer meiner Patienten wurde von einer raschen Ermüdung der Sprechorgane befallen, wenn er die Ohren nicht tamponirte. — MOOS (542) beschreibt das Auftreten einer Parese des Musc. trochlearis sin. im Gefolge einer eiterigen Entzündung der Paukenhöhle. — SCHWARTZE (543) berichtet über einen Fall von halbseitiger Parese mit Ptosis und Anästhesie der gleichen Kopfhälfte, welche Symptome nach Entfernung eines Ohrpolypen zurückgingen. — POLITZER (544) theilt einen Fall von Stotterübel mit, das nach Extraction eines Fremdkörpers aus der Paukenhöhle auftrat und noch nach 7 Jahren bestand.

6. Die *vasomotorischen und trophischen Reflexerscheinungen* sind S. 543—548 besprochen.

§ 11. Erkrankung des Facialis.

Bei geschlossenem Facialcanale kann eine bedeutende Hyperämie der Paukenhöhle eine stärkere Füllung der im Canalis facialis verlaufenden

Arteria stylomastoidea herbeiführen, wodurch der Facialis einen Druck erleidet, der Paresen dieses Nerven veranlasst. Bei Dehiscenz des Canalis Fallopiae, sowie bei dessen Eröffnung durch eiterige Entzündung, besonders durch eine cariöse und nekrotische Erkrankung der Paukenhöhle oder des Warzenfortsatzes, vermögen Schwellungen der Mucosa, sowie Exsudate im Mittelohre Druckparese oder -paralyse des Facialis hervorzurufen, oder aber der Nerv erleidet durch den Entzündungsprocess bald eine theilweise, bald eine vollständige eiterige Zerstörung. Bei Nekrose des Labyrinthes besteht regelmässig eine Parese oder Paralyse des Facialis, die in vielen Fällen nur vorübergehend ist. Aus Bezold's (545) Zusammenstellung der bisher bekannten Fälle von Labyrinthnekrose ergiebt sich, dass eine Schneckenexfoliation gewöhnlich nur eine vorübergehende Lähmung des Facialis erzeugt; bei Ausstossung einzelner Theile der Bogengänge oder des grössten Theiles der Vorhofswand ist stets der Facialis afficirt. Eine Ausstossung des Porus acusticus internus, sowie Nekrose des ganzen Labyrinthes bedingt eine bleibende Facialparalyse; eine Ausnahme davon bildet bisher nur ein von Crampton (546) mitgetheilter Fall von totaler Labyrinthnekrose mit vorübergehender Facialparalyse und ein Fall von Bezold, wo der ausgestossene Sequester den ganzen Porus acusticus internus enthielt, ohne dass nachträglich eine Faciallähmung bestand. Eine Entzündung kann auch von den Meningen auf den Facialis übergreifen und vom Porus acusticus int. aus gegen den peripheren Antheil dieses Nerven sich weiter erstrecken, ferner vermögen Tumoren in der Schädelhöhle durch Druck auf den Porus acusticus int. eine Paralyse, und bei anhaltender Einwirkung eine Atrophie des Facialis herbeizuführen. Endlich sind auch die traumatischen Affectionen des Facialis in Betracht zu ziehen, die gewöhnlich den Nerven in seinem Verlaufe durch das Mittelohr betreffen, oder aber, wie bei Schädelfissuren, den das Felsenbein durchsetzenden Theil des Facialis. Wie Bruns (546) angiebt, ist bei Brüchen an der Schädelbasis eine Facialparalyse, zuweilen in Verbindung mit einer Acusticusaffection am häufigsten. Bei Fissur des Schläfenbeines zeigt sich nach Zaufal (548) die Gegend des Hiatus canalis Fallopiae als Kreuzungspunkt, da hier nur wenig spröde Theile des Schläfenbeines mit dem spröden Labyrinthe zusammentreffen; eine Fissur, welche die Furche für den Canalis Fallopiae einhält, spaltet sich an der Stelle des Hiatus spurius in zwei Zweigfissuren, deren eine die Pyramide quer durchsetzt, die andere durch das Tegmen tympani verläuft. Buch (549) erwähnt, dass Fissuren des Schläfenbeines gewöhnlich an den Vereinigungsstellen der einzelnen Theile auftreten, also eigentlich Diastasen sind. Als eine besonders schwache Stelle erweist sich die Umgebung des inneren Gehörganges und des Labyrinthes. Diesen Beobachtungen zufolge kann bei Schläfenbeinfissuren eine Verletzung des Facialis leicht stattfinden. Eine Paralyse des Facialis kann schliesslich

auch auf dem Wege des Reflexes erfolgen, wie dies aus einer Beobachtung von Czaig (s. S. 461) hervorgeht.

Als Beispiele der hier angeführten Ursachen einer Faciallähmung mögen folgende dienen: Nach Wilde (550) ist eine leichte Parese bei eiteriger Tympanitis sehr häufig. — In einem Falle von Facialparalyse fand Voltolini (551) bei der Section eine bedeutende Hyperämie des Facialis, besonders des Ganglion geniculi; eine ähnliche Beobachtung machte auch Schwartze (552). — Wreden (553) traf bei Diphtheritis der Paukenhöhle häufig Facialparalyse an und zwar 12 mal unter 18 Fällen. — Deleau (554) konnte in einem Falle durch Touchirung der Chorda tympani eine Faciallähmung willkürlich hervorrufen. — In zwei Fällen Schwartze's (555) entstand durch Aetzung von Granulationen im Fistelcanale des Warzenfortsatzes eine vorübergehende Facialparalyse. — Triquet (556) berichtet von einem Sectionsfalle, wo die während des Lebens bestandene Facialparalyse durch eine Abplattung des Facialis in Folge einer Hyperostose der Wände des Canalis Fallopiae bedingt war. — Lucae (557) heilte einen Fall von Facialparalyse durch Auslöffelung des cariös-necrotischen Warzenfortsatzes. — Gradenigo (558) wies unter 14 Fällen von Meningitis cer.-sp. 13 mal Entzündungserscheinungen des Facialis und Acusticus nach. — Gomperz (559) fand eine Compressionsatrophie des Acusticus und Facialis durch ein Fibrosarcoma meningum. Schwartze (560) beobachtete an einem 2jährigen Kinde eine Compression des Facialis und Acusticus durch einen taubeneigrossen Tuberkelknoten der Dura mater. — Virchow (561) beschreibt eine Compression des Facialis und Acusticus durch ein Psammom der Dura mater. — Politzer (562) erwähnt einen Fall von Druckatrophie des Acusticus und Facialis durch ein von der Schädelbasis in das Felsenbein vordringendes cavernöses Angiom. — In einem von mir beobachteten Falle hatten die von unkundiger Hand vorgenommenen Versuche, einen Fremdkörper aus der Paukenhöhle zu entfernen, zur Eröffnung des Canalis facialis und Verletzung des Facialis geführt. Eine ähnliche Beobachtung theilten Stacke und Kretschmann (563) mit. — Ludewig (564) berichtet von einem Falle mit vorübergehender traumatischer Facialparese anlässlich einer Ambossextraction. — Jack (565) theilt einen Fall von Facialparalyse mit, die durch das Eindringen eines Stockendes in das Ohr vom Munde aus erfolgte. — Daake (365) beschreibt einen Fall von Fissur der Schädelbasis mit linksseitiger Facialislähmung und Taubheit. Patient genas, starb jedoch 7 Monaten später an Tuberculose. Bei der Section fand sich eine Schädelfissur vor, die durch die Pars tympanica bis in den Gehörgang reichte und den Warzen-, sowie Schuppentheil vom Os petrosum trennte. Die Lücke war durch fibröses Gewebe und durch neugebildete Knochenmasse ausgefüllt.

Im Anschlusse an die im Vorhergehenden besprochenen Affectionen des Facialis ist die bedeutende *Widerstandsfähigkeit* hervorzuheben, die dieser Nerv gegen Entzündungsvorgänge in seiner Umgebung zuweilen aufweist. Wie bereits bei Besprechung der Meningitis cerebrospinalis (s. S. 424) erwähnt wurde, finden sich bei dieser Erkrankung gewöhnlich keine Erscheinungen von Faciallähmung vor, trotzdem der Facialis an der Entzündung betheiligt sein kann; auch bei Fortleitung einer Entzündung vom Mittelohre entlang dem Facialis bis zum Porus acusticus internus können während des Lebens alle Erscheinungen einer Functions-

störung des Facialis fehlen, ja es ist sogar eine cariöse Zerstörung des Canalis facialis mit vollständiger Freilegung des Nerven ohne Facialparalyse möglich, wie die Fälle von Voltolini (566), Gruber (567) und Hessler (568) lehren, s. auch S. 462.

Der *Einfluss der Facialislähmung auf die Gehörsfunction* kann sich in einer Schwerhörigkeit (569) oder im Gegentheil in einer Hyperacusis (570) äussern, die zuweilen nur für gewisse Töne (571) besteht; von Setterblad (572) wurde bei Facialparalyse eine erhöhte acustische Empfindlichkeit gegen den galvanischen Strom nachgewiesen. In einzelnen Fällen veranlasst eine Facialparalyse vorübergehende subjective Gehörsempfindungen (573).

Die bei Facialparalyse vorhandene Schwerhörigkeit kann gleich dem Ohrensausen auf einer Lähmung des vom Facialis innervirten Steigbügelmuskels hervorgerufen sein, in Folge der antagonistischen Wirkung des Tensor tympani, der die Steigbügelplatte tiefer in den Vorhof hineindrückt. Selbstverständlich sind damit nicht Fälle von peripherer Faciallähmung zu verwechseln, bei denen eine Schwerhörigkeit auf anderen Ursachen beruht (574). Hinsichtlich der Hyperacusis bestehen divergirende Ansichten. Die Annahme, dass dieselbe auf einem Schlottern des Steigbügels beruhe, ist schon allein wegen der antagonistischen Wirkung des Tensor tympani bei Lähmung des M. stapedius hinfällig; auch die vermehrte Spannung des Schallleitungsapparates kann nicht als Ursache der Hyperacusis angesehen werden, da diese Erscheinung bei Retraction des Trommelfelles und der Gehörknöchelchen sonst nicht beobachtet wird. Meiner Ansicht nach beruht die Hyperacusis auf einer vermehrten Thätigkeit des M. stapedius (575) und ist dahin zu deuten, dass bei peripherer Faciallähmung die nicht gelähmten Facialiszweige durch jeden den Facialis betreffenden Innervationsversuch eine abnorm erhöhte Thätigkeit aufweisen. Dementsprechend kann auch unter diesen Umständen die Innervation des Stapedius vermehrt werden, wodurch der Steigbügel aus dem ovalen Fenster stärker als gewöhnlich herausgehoben und zu intensiveren Schwingungen befähigt wird, also auch stärkere Bewegungen der Labyrinthflüssigkeit und damit eine gesteigerte Erregung der Acusticuszweige veranlasst. Zu Gunsten dieser Anschauung scheint mir auch der Umstand zu sprechen, dass die Hyperacusis, wie ich wiederholt vorfand, auch bei den rheumatischen, also peripheren Gesichtslähmungen (576) bestehen kann, bei denen die Paralysis peripher vom Nervus stapedius liegt. Endlich kann die Hyperacusis auch in Fällen bestehen, wo man im Stande ist, vom peripheren Facialgebiete subjective Gehörsempfindungen auszulösen. Bei peripherer Facialislähmung tritt nämlich während der Reizung einzelner vom Facialis versorgter Muskeln zuweilen ein Brummen im Ohre auf, das Hitzig (577) auf eine Mitbewegung des M. stapedius bezieht; für diese Anschauung spricht auch ein Fall von Habermann (578),

wo das durch jeden Lidschlag im Ohr ausgelöste dumpfe Geräusch nach der Tenotomie des M. stapedius verschwand.

In einem von Bernhardt (579) angeführten Falle von peripherer Facialparalyse zeigte sich bei jedem Versuche zu pfeifen ein Ohrgeräusch. — Bei einer meiner Patientinnen mit rheumatischer Facialparalyse erfolgte beim Verziehen des Mundes am erkrankten Ohre ein heftiges Sausen, das mit der zunehmenden Besserung der Paralyse schwächer wurde. Bernhardt vermuthet für solche Fälle, dass der auf den Facialis ausgelöste Willensimpuls den nicht gelähmten M. stapedius kräftiger zu erregen vermag als sonst. Betreffs dieser Annahme wäre zu bemerken, dass ein stärkeres Herausheben der Steigbügelplatte aus dem ovalen Fenster wohl keine subjectiven Gehörsempfindungen veranlasst, wogegen klonische Contractionen des Stapedius, also Schwankungen der Steigbügelplatte dies allerdings zu bewirken vermögen. Nach Lucae (580) ist bei einer Innervation der mimischen Gesichtsmuskeln, besonders des M. orbic. palpebr. das Einstrahlen des Impulses in den Stapedius nachweisbar, Töne über 10000 Schwingungen sollen dabei verstärkt zur Perception kommen.

Objective Symptome. Ausser den bekannten Symptomen einer Facialparalyse, wie offenstehendes Augenlid, Verzerrung des Mundes gegen die gesunde Seite, Glättung der Falten, aufgehobenes Mienenspiel, Unmöglichkeit zu Pfeifen etc., wird noch die Lähmung des *Gaumensegels* insbesondere dahin gedeutet, dass bei dieser die Paralyse das Genu facialis miteinbezogen hat. Es lenken nämlich vom Facialknie die für den weichen Gaumen bestimmten Aeste in die Bahn des Trigeminus ein und verlaufen vom Gangl. spheno-palatinum aus zum Velum. Die Erscheinungen am weichen Gaumen und besonders an der Uvula sind jedoch, vielleicht wegen eines variablen Verlaufes der Muskeln, keineswegs constant und ausserdem findet sich eine schiefgestellte Uvula zuweilen ohne Facialparalyse vor.

Ziemssen (581) fand in einem Falle von centraler Facialparalyse die Uvula nicht gegen die gesunde, sondern gegen die gelähmte Seite abgelenkt; nach Ablauf der Paralyse stellte sich die Uvula wieder gerade. — Romberg (582) hält diese Form für die gewöhnliche, wogegen Ziemssen mit Hasse die Ablenkung nach der gesunden Seite als constant betrachtet. — Todd (583) beobachtete wiederholt an Leichen eine Affection des Facialis oberhalb des Ganglion geniculi, ohne ein Symptom von Gaumenparese während des Lebens; eine ähnliche Beobachtung stellten Moos und Steinbrügge (584) an.

Mit einer auf Facialparese beruhenden verminderten Contraction der Gaumenrachenmuskeln, darf nicht eine bei intactem Facialis vorkommende herabgesetzte Bewegung dieser Muskeln in Folge eines Nasenrachencatarrhes verwechselt werden.

Von besonderer Bedeutung bei Facialparalyse erscheint das Verhalten des Nerven gegen den *elektrischen Strom.* Der Nerv selbst zeigt bei

Paralyse eine verminderte Erregbarkeit gegen galvanische und faradische Reizungen; in den vom Facialis innervirten Muskeln ist am Beginn der Lähmung die faradische und galvanische Reaction vermindert, vom Ende der 2. Woche an sinkt die faradische Erregbarkeit noch mehr, indes die galvanische Erregbarkeit steigt [„Entartungsreaction", Erb (585)]; Erb (586) beobachtete dabei eine Steigerung für die mechanische Erregbarkeit. Reagiren die Muskeln nur auf den galvanischen Strom allein, so spricht dies für eine schwere oder langdauernde Affection des Nerven. Bei eintretender Besserung vermindert sich die galvanische Reaction, wobei die faradische vermehrt erscheint. M. Rosenthal (587) betrachtet eine beträchtliche Herabsetzung oder einen Verlust der neuro- und myoelektrischen Reizung als charakteristisch für eine Compression des Facialis im Canalis Fallopiae; dabei können jedoch einzelne Facialzweige, selbst nach Jahren, noch eine bessere Erregbarkeit bewahren. Ausser diesen Reactionserscheinungen fand Rosenthal in solchen Fällen häufige Muskelkrämpfe an der gelähmten Seite.

Schwieriger als die Diagnose einer Facialislähmung überhaupt zeigt sich die Bestimmung, ob in dem gegebenen Falle von Entzündung der Paukenhöhle die Affection des Facialis auf *Zerstörung* oder auf *Druck* des Nerven beruhe. Die Annahme, dass jede während eines eiterigen Ohrenflusses entstehende Facialparalyse auf eine cariöse Erkrankung des Gehörorganes bezogen werden müsse, ist schon allein wegen des Vorkommens von Dehiscenzen im Canalis Fallopiae keineswegs für alle Fälle zutreffend. Bezüglich der Unterscheidung einer *Druckparalyse* von einer auf Zerstörung des Facialis beruhenden Lähmung ist hervorzuheben, dass eine allmähliche Zunahme der Lähmungserscheinungen, sowie deren Schwankungen während einer Mittelohrentzündung, ferner die mit der Ohrentzündung wieder abnehmende Facialparese, als Symptome einer Druckeinwirkung auf den Facialis zu betrachten sind, indes bei einer *Zerstörung* des Nerven der Eintritt der Lähmung plötzlich stattfindet und auch im weiteren Verlaufe der Ohraffection kein Rückgang der Paralyse zu erfolgen pflegt. Allerdings scheint, nach Bezold (545), auch bei einer Continuitätstrennung und sogar bei Zerstörung eines Theiles des Nervus facialis noch eine *Regenerationsfähigkeit* desselben möglich zu sein. Bezold fand nämlich eine intacte Facialisfunction in einem Falle, wo der ausgestossene Sequester den Canalis Fallopiae in seiner ganzen Länge enthielt und zwar erschien der Facialcanal vom Porus acust. int. bis zur Mitte des ovalen Fensters vollständig erhalten und erst von da an durchbrochen, also ein Befund, der auf einen grösseren Substanzverlust des Facialis schliessen lässt.

Betreffs der Beurtheilung, an welcher *Stelle im Verlaufe des Facialis* die Einwirkung auf den Nerven stattgefunden habe, lässt eine durch die Paralyse bedingte Schwerhörigkeit auf eine Lähmung des Nervus stape-

dius, also auf eine oberhalb seiner Abgangsstelle eingetretene Störung schliessen, während wieder eine Lähmung des weichen Gaumens für einen oberhalb des Ganglion geniculi befindlichen Sitz der Erkrankung spricht; dagegen lässt aus früher erörterten Gründen eine gerade stehende Uvula keineswegs annehmen, dass sich die Stelle der Paralyse unterhalb des Ganglion geniculi befinde. Wie ich im Vorhergehenden bereits erörtert habe, schliesse ich aus einer Hyperacusis auf eine Affection des Facialis unterhalb des Abganges des Nerv. stapedius. Das Verhalten der Geschmacksempfindungen im Bereiche der Chorda tympani, also in den vorderen zwei Dritteln der Zungenhälfte, dürfte im Allgemeinen von zweifelhaftem diagnostischen Werthe sein. Allerdings sprechen vorhandene Geschmacksempfindungen dafür, dass der Facialis in seinem Verlauf durch das Schläfenbein keine vollständige Continuitätstrennung erlitten hat; wird der Facialis erst nach Abgang der Chorda tympani, also nach seinem Austritte aus dem Foramen stylo-mastoideum ergriffen, so kann an den vorderen zwei Dritteln der Zunge ein vollständig normaler Geschmack bestehen. Im Uebrigen ist jedoch zu bemerken, dass bei sonst intactem Facialis Geschmacksanomalien im Chorda tympani Gebiete vorkommen können, da die Chorda bei ihrem Verlaufe durch das Mittelohr in eine eiterige Entzündung desselben leicht miteinbezogen wird und thatsächlich Geschmacksstörungen bei Mittelohrerkrankungen häufig vorhanden sind.

Partielle Facialislähmungen entstehen entweder anlässlich einer Entzündung des Gehörorganes, durch einen auf die einzelnen Facialisfasern ungleich stattfindenden Druck, sowie in Fällen von einer partiellen Zerstörung des Facialis, oder aber sie beruhen auf einer centralen Erkrankung des Nervus facialis.

§ 12. Anomalien im Gebiete der Chorda tympani und des Plexus tympanicus.

Durch Affectionen der Chorda tympani und des Plexus tympanicus werden sowohl eine Anomalie des Geschmackes und der Tastempfindungen der Mundhöhle, als auch Störungen der Speichelsecretion hervorgerufen.

A. Anomalien der Geschmacks- und Tastempfindungen. Die vom Facialis abgehende Chorda tympani besteht aus Trigeminusfasern, die vom Gangl. spheno-palatinum durch den N. petr. superf. maj. zum Ganglion geniculi facialis treten und den Facialis als Chorda tympani wieder verlassen; ausserdem enthält die Paukenhöhle Trigeminusfasern, die mit dem Glossopharyngeus und dem Sympathicus den Plexus tympanicus bilden. An dem Paukengeflechte betheiligt sich nach Henle (588) noch ein kleiner Facialisast, der Ramus communicans cum plexu tympanico. Nach Schiff (589) führt der N. lingualis Geschmacksfasern, die nicht in der Chorda

tympani, sondern zwischen dem II. und III. Trigeminusaste und dem Ganglion oticum in verschiedener Anzahl verlaufen. Da die Bahnen des Trigeminus und Glossopharyngeus Geschmacks- und Tastempfindungs-Nerven enthalten, vermag man von der Paukenhöhle aus Geschmacks- und Tastempfindungen sowohl im Gebiete des Trigeminus (Zunge von der Wurzel bis zur Spitze), als auch des Glossopharyngeus (hinteres Zungendrittel, weicher Gaumen, hintere Rachenwand) zu beeinflussen; auch Erkrankungen des Mittelohres sind im Stande, Störungen in dieser Hinsicht hervorzurufen.

Bellingeri (590) schrieb zuerst der Chorda tympani einen Geschmackseinfluss zu. Bonnafont (591) giebt an, dass bei Aetzungen im Ohre zuweilen ein Kitzel an der Zunge entsteht. Wilde (592) fand, dass eine Berührung der blossliegenden Chorda tympani eine Empfindung am Zungenende hervorrufen kann. In einem Falle Toynbee's (593) bestand nach Zerreissung des Trommelfelles durch 4 Tage eine Kälteempfindung an der Zunge. — Weitere Beobachtungen liegen in dieser Beziehung von Cohn (594), Klaatsch (595), v. Tröltsch (596), Neumann (597), Moos (598), Brunner (599), Erhard (600) u. A. vor.

Bei Ausspritzungen des Ohres geben manche Personen einen Kitzel oder eine Geschmacksempfindung an der Zunge an; in einem meiner Fälle entstand dabei ein intensiver Schmerz an der Zungenspitze. Moos (601) constatirte beim Gebrauche des künstlichen Trommelfelles Geschmacks- und Tastempfindungen an den vorderen zwei Dritteln der betreffenden Zungenseite. — Claude-Bernard (602) bemerkte nach Durchschneidung der Chorda tympani eine Geschmacksverlangsamung, Biffini (603) und Morganti (603), Schiff (603), Inzani (604) und Lussana (604) eine Herabsetzung oder einen totalen Verlust des Geschmacks. Carl (605) führte die während einer eiterigen Entzündung der Paukenhöhle angestellte Selbstbeobachtung von Geschmacksanästhesie an den vorderen zwei Dritteln der betreffenden Zungenseite auf eine Affection des Plexus tympanicus zurück. — In einzelnen Fällen vermochte ich durch Einblasung von irritirenden Pulvern auf die innere Paukenwand Geschmackssensationen an der hinteren Pharynxwand, ein andermal an den vorderen zwei Dritteln der Zunge auszulösen. In einem Falle erregte eine Sondenberührung der inneren Paukenwand eine Empfindung von Kratzen an der hinteren Pharynxwand, indes eine Sondirung des hinteren und oberen Perforationsrandes des Trommelfelles ein Brennen und einen sauren Geschmack an der Zungenspitze hervorrief.

Bemerkenswerth war in diesem Falle die von mir auch an anderen Personen angestellte Beobachtung, dass bei Geschmacksanästhesie der betreffenden Zungenseite, durch mechanische oder chemische Reizung der Chorda tympani, verschiedene Geschmackssensationen auszulösen waren, die an den sonst anästhetischen Zungenpartien auftraten (606).

In einem solchen Falle rief eine einmalige Chordareizung intermittirend auftretende subjective Geschmacksempfindungen hervor. — Bei einem Patienten mit eiteriger Entzündung der Paukenhöhle entstand in Intervallen von 1 bis 1½ Stunden durch 2 Minuten eine saure Geschmacksempfindung in der betreffenden Mundhälfte. — Schultze (607) erwähnt eine Geschmacksanästhesie an den vorderen zwei Dritteln der Zunge anlässlich einer Spirituseingiessung in die

Paukenhöhle. — An einer Patientin, der ich die Chorda tympani anlässlich eines operativen Eingriffes in der Paukenhöhle durchschnitten hatte, beobachtete ich an den vorderen zwei Dritteln der betreffenden Zungenseite einen Geschmacksverlust; nach 6 Wochen trat zuerst die Empfindung des Sauren ein. Diese Beobachtung entspricht den Erfahrungen ROSENTHAL's (608), dass bei Geschmacksanästhesien Hysterischer die Empfindung des Sauren zuerst wiederkehrt (609). — BRUNNER (610) fand in einem Falle von Durchtrennung der Chorda tympani eine Geschmacksverlangsamung im vorderen Drittel der Zunge; allmählich kehrte der Geschmack für Salz zurück, indes Zucker und Chinin nicht percipirt wurden. Die Geschmacksempfindung erfolgte zuerst an den hinteren Partien der Zunge und verbreitete sich allmählich nach vorne. — Fälle von partieller Geschmacksanästhesie beobachtete ferner MÜLLER (611).

Als *Ursache* einer Anomalie des Geschmacks- und Tastsinnes zeigen sich: Druck auf die Chorda tympani und auf den Plexus tympanicus sowie eine Irritation oder Zerstörung dieser Nerven. Wie meine (612) Untersuchungen ergaben, vermag eine Reizung sensibler Trigeminusäste, durch Lufteinblasungen ins Ohr, Anblasen des Gesichtes u. s. w. die Geschmackscentren zu erregen und dadurch eine Geschmacksempfindung zu steigern, oder eine vorher nicht wahrnehmbare Geschmacksempfindung plötzlich über die Bewusstseinsschwelle zu heben. Die Möglichkeit einer reflectorischen Beeinflussbarkeit der Geschmackscentren vom Trigeminus aus darf bei den Untersuchungen über die Geschmack percipirenden Nerven nicht ausser Acht gelassen werden.

Aus Untersuchungen, die ich (613) an 50 Individuen mit den verschiedenen Mittelohraffectionen angestellt habe, ersehe ich, dass *Geschmacksanomalien* in Folge von eiteriger Paukenentzündung sehr häufig bestehen. Das Verbreitungsgebiet einer Geschmacksanomalie erstreckt sich entweder über alle geschmackspercipirenden Stellen der erkrankten Seite oder nur über einen Theil derselben.

Manchmal tritt die Geschmacksanomalie ausschliesslich im Gebiete des Trigeminus oder in dem des Glossopharyngeus auf. Die Geschmacksstörung äussert sich meistens in einer Herabsetzung oder einem Verluste des Geschmackes an der dem erkrankten Ohre entsprechenden Zungenhälfte oder dem weichen Gaumen und der hinteren Rachenwand, bei Kindern auch der Wangenschleimhaut. Das herabgesetzte Geschmacksvermögen besteht entweder in einer einfachen Geschmacksverminderung, in einem kürzer anhaltenden oder fehlenden Nachgeschmack, oder aber in einem verzögerten Geschmackseintritte. In einzelnen Fällen findet sich als Geschmacksanomalie eine Geschmackssteigerung oder ein perverser Geschmack vor; die erstere giebt sich in einer stärkeren Intensität der Geschmacksempfindungen oder in einem länger anhaltenden Nachgeschmack zu erkennen. Als perversen Geschmack fand ich das Auftreten einer bitteren Geschmacksempfindung bei Prüfung mit Weinsteinsäure und die Empfindung des Sauern oder Bitteren bei Bepinselung der Zunge mit Zucker. Mitunter löst eine Geschmacksflüssigkeit anstatt des Ge-

schmackes eine Geruchsempfindung aus; ein College empfand bei Einpinselung der hinteren Rachenwand mit einer Kochsalz- oder Zuckerlösung einen Essiggeruch, Chinin erregte von der Zunge aus nur einen Geruch nach Bittermandelöl (614). — Gewisse schmeckbare Stoffe werden zuweilen von keiner einzelnen der sonst geschmackspercipirenden Stelle empfunden, indes bei Verbreitung der Geschmacksflüssigkeit in der ganzen Mundhöhle eine deutliche Geschmacksempfindung hervortritt.

In manchen Fällen ist das Geschmacksvermögen je nach der Geschmacksart, die verwendet wird, ein verschiedenes und kann von derselben Stelle für einzelne Substanzen ganz fehlen. Auch die übrigen sonst vorkommenden Geschmacksanomalien bestehen zuweilen nur für eine bestimmte Geschmacksart und lassen also für diese Fälle auf eine Affection bestimmter Geschmacksnerven schliessen. Die verschiedenen Arten von Geschmacksanomalien können ferner gleichzeitig an den verschiedenen Stellen derselben Seite bestehen, sowie eine bestimmte Stelle je nach der zur Prüfung verwendeten Geschmacksart ein verschiedenes Verhalten aufweisen kann.

Die Anomalien der Geschmacksempfindungen bilden sich mit der Affection des Gehörorganes zum Theile oder vollständig zurück, wie schon Brunner (599) und Erhard (600) beobachteten, oder aber sie bestehen auch nach eingetretener Heilung.

Anomalien der *Tastempfindung* sind besonders an der Zunge bei eiterigen Mittelohrentzündungen nicht selten vorhanden. Sie treten häufig im Vereine mit Störungen der Geschmacksempfindungen auf, kommen jedoch auch ohne diese vor, sowie andererseits ein totaler Geschmacksverlust neben normalen Tastempfindungen bestehen kann. Unter 46 Fällen von herabgesetztem Geschmacksvermögen bestand in 24 Fällen gleichzeitig eine herabgesetzte Tastempfindlichkeit der Zunge, wogegen die übrigen 22 Fälle einen normalen Tastsinn ergaben. Bereits Neumann (597) und Brunner (599) beobachteten einen aufgehobenen Geschmack an der Zunge bei intacter Sensibilität; nach Schiff (603) findet dies weit öfter statt als das umgekehrte Verhalten. Eine Geschmacksperception bei vollständiger Anästhesie der Zunge führen andererseits wieder Renzi (615), Vizzioli (615), Althaus (615), Inzani (604) und Lussana (604) an. Derartigen Beobachtungen zu Folge erweisen sich die Störungen der Tastempfindungen ganz unabhängig von denen der Geschmacksempfindungen und ihr gleichzeitiges Vorkommen spricht nur dafür, dass ausser den Tastnerven noch Geschmacksnerven durch die Erkrankung des Ohres afficirt wurden.

Bei einer Chordareizung treten die tactilen Zungenempfindungen gewöhnlich an der Zungenspitze, zuweilen an einer Stelle in der Nähe derselben, und nur selten weiter nach rückwärts auf.

B. Anomalie der Speichelsecretion. Von der Paukenhöhle aus lässt sich

zuweilen ein Einfluss auf die Speichelsecretion nehmen. So vermochte ich (613) durch Einblasungen von Alaun in die Paukenhöhle, sowie durch Sondenberührung der inneren Paukenwand eine Salivation zu erregen; VULPIAN (616) rief eine solche durch Faradisation der Paukenhöhle hervor. In einem Falle von eiteriger Entzündung der Paukenhöhle erfolgte anfallsweise durch 1—2 Minuten eine bedeutende Salivation an der erkrankten Seite. Auch vom äusseren Gehörgange (s. S. 444), sowie von der Tuba aus (s. S. 445) kann eine Salivation reflectorisch erregt werden.

Den Untersuchungen RAHN's (617) zu Folge stammen die Speicheldrüsennerven, die in den Bahnen des Facialis und Trigeminus verlaufen, zum grossen Theile vom Facialis ab, und zwar erhalten die Glandula submaxillaris und Glandula sublingualis die Secretionsfasern auf dem Wege der Chorda tympani, dagegen die Parotis durch den N. petr. superf. min., der die betreffenden Facialisfäden durch den Ramus facialis communicans cum plexu tympanico zugesandt bekommt. Nach den experimentellen Untersuchungen von CL. BERNARD (618), ECKHARD (617), SCHLÜTER (619) und HEIDENHAIN (620) stehen die Fasern der Chorda tympani der Secretion der Glandula submaxillaris und sublingualis vor. ECKHARD und GRÜTZNER (621) constatirten noch eine Erregung der Speichelsecretion von der Medulla oblongata aus, wobei die Secretion nach Durchschneidung der Chorda tympani auffällig geringer erschien und nach weiter vorgenommener Durchtrennung der zur Unterkieferdrüse tretenden Sympathicusäste, von der Medulla oblongata aus überhaupt nicht mehr erregt werden konnte. Als hauptsächlichster Secretionsnerv ist der Facialis anzusehen, nach dessen Durchschneidung, gleichwie nach einer solchen der Chorda tympani, keine reflectorische Speichelsecretion auslösbar ist [ECKHARD (617)]. Nach CL. BERNARD (622) gelangen die Parotisfasern des Facialis vom Gangl. geniculi zum N. petr. superf. min. und von da zum Gangl. oticum und auf dem Wege der Rami communicantes zum N. auriculo-temporalis Trigemini und zur Parotis.

STANNIUS (622) vermochte vom Glossopharyngeus aus die Speichelsecretion reflectorisch zu erregen. Es liegt demnach die Möglichkeit vor, von der inneren Paukenwand aus, in Folge von Reizung der verschiedenen Nervenäste des Plexus tympanicus, sowohl auf die Gl. submaxillaris, als auch auf die Parotis einzuwirken und zwar vom N. petros. superf. min. auf die Parotis, von den Nn. petrosi profundi minores Sympathici auf die Gl. submaxillaris und vom N. tympanicus Glossopharyngei gleichzeitig auf die Gl. submaxillaris und auf die Parotis.

ZWÖLFTES KAPITEL.

Allgemeine Aetiologie

und

Beziehungen der Allgemeinerkrankungen[1]) zu Krankheiten des Gehörorgans.

Von

Prof. Dr. **S. Moos.**

(Mit 9 Abbildungen.)

Literatur.

§ 1. **Vererbung.** 1. Kramer, Ohrenheilkunde. S. 385. 1836. — 2. Virchow, Gesammtabhandlungen. 1856. — 3. Triquet, a) Traité practique des mal. de l'oreille. 1860. b) Résumé statistique etc. Gaz. des hôp. 137. 1864. — 4. Wilde, The Census of Ireland for the year 1861. Part. III. Vital statistics. Vol. I. Dublin. 1863. — 5. Sedgwick, Schmidt's Jahrb. 120. S. 246. 1863. — 6. Voisin, Contributions à l'histoire des

---

1) Eine dürre Aufzählung von Krankheitsursachen, gleichviel um welche Organerkrankung es sich handelt, hat etwas Unbefriedigendes. Wenn wir den Inhalt derselben geniessbar verwerthen wollen, so müssen wir uns auch Rechenschaft darüber geben, welche Veränderungen dieselben in dem betroffenen Organ hervorrufen, und uns Aufklärung verschaffen, in wiefern die vorhandenen Erscheinungen mit den Veränderungen sich in Einklang bringen lassen. Freilich bestehen in dieser Hinsicht bei den Ohrenkrankheiten noch viele Lücken. In allen diesen Fällen tritt die Hypothese als der nächste Schritt zur Wahrheit in ihre Rechte ein. In der vorliegenden Abhandlung über die Aetiologie der Ohrenkrankheiten habe ich mir erlaubt beide Wege einzuschlagen. Auf diese Weise bin ich nicht nur zur Darstellung der allgemeinen Krankheitsursachen gekommen, sondern auch zu einer *Schilderung der pathologisch-anatomischen*, der *histologischen* und, soweit unsere Kenntnisse bis jetzt reichen, auch der *bacteriellen Veränderungen* in den geschädigten Organen, endlich auch zu einer Schilderung der *Krankheitssymptome*. So stellt die ganze Abhandlung im Wesentlichen eine *Pathologie des Gehörorgans dar.*

Die Eintheilung des Ganzen lässt bei dem grossen Umfang zuweilen zu wünschen übrig. Der jetzige Entwicklungsgang der wissenschaftlichen Medicin war mir maassgebend. Beispielsweise will ich nur anführen, dass die Gehörstörungen bei Pneumonie nicht bei den Krankheiten der Respirationsorgane, sondern bei den Infectionskrankheiten besprochen sind. — Die Literatur habe ich so erschöpfend wie möglich bis heute zusammenzustellen gesucht. Nichtsdestoweniger mag dieselbe Lücken aufweisen. Manche aphoristische, aber richtige, selbst treffliche Beobachtungen finden sich oft in grösseren Arbeiten, deren Titel ganz verschieden von dieser Beobachtung ist. Wenn ich in dieser Hinsicht einer Unterlassungssünde mich schuldig gemacht habe, so darf ich wohl zum Voraus der Nachsicht des betreffenden Autors sicher sein.

mariages entre consanguins. Mém. de la soc. d'anthropologie. 1866. — 6a. Moos, Klinik d. Ohrkr. S. 174. 1866. — 7. Zaufal, A. f. O. II. S. 178. 1867. — 8. Schirmer, 5. Bd. der Volkszählungsergebnisse in Oesterreich. — 9. Lent, Statistik der Taubstummen des Regierungsbezirks Köln. — 10. Wendt, Tagbl. der Leipz. Naturf.-Vers. 1872. — 11. Voltolini, M. f. O. S. 141. 1873. — 12. v. Tröltsch, Lehrbuch 5. Aufl. S. 260. 1873. — 13. Mayr, Ueber die Verbreitung der Blindheit, der Taubstummheit etc. S. 36 H. d. bayr. Statistik. 1877. — 14. Hartmann, Taubstummheit. Stuttgart. 1880. — 15. Karsch, Zur Statistik der Taubstummheit in der Pfalz. Friedreichs Blätter. IX u. X. 1882. — 16. Moos, Aetiologie und Befunde von 40 Fällen angeborener Taubheit. Z. f. O. XI. S. 265. 1882. — 17. Bircher, Der endemische Kropf. Basel. 1883. — 18. Schmaltz, Die Taubstummen im Königreich Sachsen. 1884. — 19. Lemcke, Die Taubstummen in Ludwigslust. 1886. — 20. Bezold, Münch. Med. Wochenschr. Nr. 28. 1887. — 21. Steinbrügge, Missbildung der Ohrmuschel etc. Z. f. O. XVII S. 87. 1887. — 22. Gradenigo, Die Otitis interna bei heredit. Syphilis. A. f. O. XXV. S. 237. 1887. — 23. Baratoux, Veränderungen des inneren Ohres bei hered. Syphilis. Chicago Examiner. Nr. 5. 1887. — 24. Joël, Ueber Atresia auris congen. Ebenda. XVIII S. 88. 1888. — 25. Lannois, La Surdi-mutité devant la loi. Lyon et Paris. 1889. — 26. Mygind, Uebersicht über die pathol. anat. Veränderungen der Gehörorgane Taubstummer. A. f. O. XXX. S. 78. 1890. — 27. Urbantschitsch, Lehrbuch. III. Aufl. S. 44. 272. 276. 478. 1890. — 28. Bürkner, Statistik der Ohrenkrankh. Wien. Klin. Wochenschr. Nr. 39. 1890. — 29. Steinbrügge, Path. Anatomie des Ohres. 1891.

Gehörstörungen und Retinitis pigmentosa. Acustischer Daltonismus. 30. v. Gräfe, Exceptionelles Verhalten des Gesichtsfeldes bei Pigmententartung der Netzhaut. v. Gr. Archiv. IV. 2. S. 250—53. 1858. — 31. Liebreich, Abkunft der Ehen unter Blutsverwandten als Grund von Retinitis pigmentosa. Deutsche Klinik. Nr. 6. 1861. — 32. Maes, Over torpor retinae. 2. Jahresbericht der Utrechter Augenklinik. Citirt v. Leber. 1861. — 33. Laycock, Med. Times and Gazette. Desgl. 1866. — 34. Hocquard, De la rétin. pigment. Paris. S. 93. Desgl. 1875. — 35. Leber, Krankheiten der Netzhaut in Graefe's u. Saemisch's Handb. d. Augenh. 1877. — 36. Siegheim, Beiträge zur Kenntniss der Retinitis pigmentosa. Diss. Breslau. 1886. — 37. Hartmann, Die Krankh. des Ohres. 4. Aufl. S. 241. 1892. — 38. Albertoni, s. Bericht über den internationalen physiolog. Congress in Basel von Grützner. D. Med. Wochenschr. 1889. Nr. 51. Ueber Beziehung zwischen Farben und Tönen. Centbl. f. Physiol. Nr. 15. 1889.

§ 2—6. **Alter, Geschlecht, Beruf, Temperatur, Erkältung, Klima, Jahreszeiten.** 1. Meyer, A. f. O. VIII S. 130. — 2. Bezold, Berichte im Bayer. ärztl. Intelligenzblatt (jetzt Münchener med. Wochenschr.) in den Jahrgängen 1872, 1875, 1878 u. 1881, der V. VI. u. VII. Bericht im A. f. O. XXI. XXV u. XXXII. — 3. Bürkner, a) Berichte im A. f. O. an verschied. Stellen. b) Statistik. A. f. O. XX. c) Ueber die Statistik der Ohrenheilk. Wien. Kl. Wschr. 1890. Nr. 39. — 4. Leymann, Beiträge zur Statistik der acuten Ohrenkrankheiten, besonders hinsichtlich ihres Vorkommens in verschiedenen Jahreszeiten. Diss. Göttingen 1888. — 5. Hesse, Beiträge zur Statistik der Ohrenkrankheiten mit Rücksicht auf Lebensalter und Geschlecht. Diss. Göttingen. 1888. — 6. Löwenberg, Einfluss des Geschlechts auf überwiegendes Erkranken des rechten oder linken Ohres. Deutsche Med. Wochenschr. 1890. Nr. 46. — 7. Zwaardemaker, Der Verlust an hohen Tönen mit zunehmendem Alter. A. f. O. XXXII. 1891. S. 53. — 7a. Habermann, Ueber Nervenatrophie im innern Ohr Zschr. f. Hlk. XII. — 8. Knapp, Z. f. O. VIII. S. 36. 1879. — 9. Geissler, Einige Bemerkungen über die period. Schwankungen der wichtigsten Krankheiten. Schmidt's Jahrb. 1880. 10. Decemberheft. — 10. Moos, Ueber Mening. cerebr. spin. epid. 1881. — 11. Ziemssen, Handbuch. 2. Aufl. Cerebrospinalmeningitis. 1885. — 12. Schwartze, Lehrb. d. chirurg. Krankh. des Ohres. S. 171. 1885. — 13. Politzer, Lehrbuch. S. 274. 1887. — 14. Finkler, Pneumonie. S. 293. 1891. — 15. Gellé, Précis des mal. de l'or. Paris. S. 285. 1885. — 16. Schalle, Ueber Ohren- und Nasenrachenkrankheiten. Z. f. O. X. S. 183, 201.

Erkältung. 17. Lesson, Voyage autour du monde. 1829. — 18. Eydoux, Journ. hebd. 1830. (Citat aus Finkler's Pneumonie). — 19. Wilde, Ohrenheilk. Deutsch von Haselberg. 1855. — 20. Toynbee, Die Krankheiten des Ohrs. Deutsch von Moos. S. 363—366. 1863. — 21. Tagbl. der deutschen Naturforschervers. in Dresden; enthält die Ansichten von Magnus, Hinton, Schwartze, Lucae, Schurig, Jones u. Anderson über die Nachtheile von kalten Bädern, hauptsächlich Seebädern für das Gehörorgan. 1868. — 22. Moos, a) Ein Fall von vollständiger wiedergenesener Taubheit. A. f. A. u. O. Bd. I. H. 2. S. 64. 1870. b) Zur Diagnose der absoluten Acusticuslähmung. 1871. c) Ein Fall von Anbohrung des in Folge von Entzündung knöchern verschlossenen Gehörgangs. Virchow's Arch. Bd. 73. 1878. — 23. Schwartze, Tagbl.

der Deutsch. Naturforscherversammlung. Leipzig. 1872. — 24. Trautmann, Werth der Ohrenheilkunde für Militärärzte. A. f. O. VII. 1873. — 25. Bonnafont, Traité des mal. de l'oreille. S. 82. 1873. — 26. Tagbl. der 47. Naturforschervers. in Breslau. Ansichten von Guye, Gruber u. Steuer über den Nachtheil von Kälte, event. Nutzen oder Schaden von Seebädern für das Gehörorgan. 1874. — 27. Sexton, Ohrenkrankheiten beim Baden. The Med. Record. 4. Mai. 1878. — 28. Bürkner, Erkältungen als Ursache von Ohrenkrankheiten. A. f. O. XX. S. 84. 1884. — 29. Brandau, Ueber die habituelle Hyperhidrosis pedum. Deutsche Medicinalzeitung. Nr. 68. 69 (citirt von Kretschmann). 1886. — 30. Kretschmann, Ueber die Anwendung einiger neuerer Mittel in der Ohrenheilkunde. A. f. O. XXVIII S. 79—81. 1889. — 31. Lipari, Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 44. 1890. — 32. Winkowski, Zur pathol. Anatomie der rheumatischen Facialislähmung. Berl. klin. Wochenschrift. Nr. 27. 1891. — 33. H. Brunner. Beiträge zur Aetiologie der reinen genuinen croupösen Pneumonie. Deutsch. Arch. f. kl. Med. XXXXVIII. 1891.

§ 7. **Verletzungen.** 1. Magnus, Ueber d. Verhalten des Gehörorgans in comprimirter Luft. A. f. O. I. S. 260. 1864. — 2. Hagen, Der seröse Ausfluss aus dem Ohre bei Kopfverletzungen. Leipzig. 1866. — 3. Voltolini, M. f. O. S. 130. 1868. — 4. Politzer, A. f. O. II. S. 188. 1869. — 5. Moos, a) Zur Diagnose der absoluten Acusticuslähmung. A. f. A. u. O. II. H. 1. S. 115. b) Vier Schussverletzungen des Ohres. Ebenda. S. 119. 1871. — 6. Knapp, Klin. Analyse etc. Ebenda. Bd. II. Abth. 1. S. 268. 1872. — 7. Lucae, Gute Perception etc. A. f. O. XV. S. 273. 1879. — 8. Bergmann, Die Lehre v. d. Kopfverletzungen. 1880. — 9. Urbantschitsch, Bilaterale Taubheit etc. A. f. O. XVI. S. 183. 1880. — 10. Schwartze, Stichverletzung des Ohres. A. f. O. XVII. S. 117. 1881. — 11. Moos, Doppels. Labyrinthaff. etc. Z. f. O. XIII. S. 150. 1882. — 12. Habermann, Ueber Nervenatrophie etc. Prag. Z. f. Heilk. S. 368. 1888. — 13. Baginsky, Ueber Ohrerkrankungen bei Railway-Spine. Berlin. Kl. Wschr. Nr. 3. 1888. — 14. v. Liebig, Die Bergkrankheit. Neunter Congress für innere Medicin. S. 546. 1890. — 15. Friedmann, D. med. Wochenschr. 1891 u. Neurol. Wandervers. in Baden-Baden. Bericht im Arch. f. Psych. XXIII. N. 2. 1891. — 16. Hartmann, Die Krankheiten des Ohres. S. 267. 4. Aufl. 1892. — 17. Nothers, Ueber traumatische Perforationen d. Trommelfells. Z. f. O. XXIII. 1. S. 19—40. — 17a. Müllenhof, Ueber die Wirk. d. Luftverdünnung auf d. menschl. Körper. Arch. f. Ann. u. Phys. Sept. 1891.

Kesselschmiede und verwandte Berufsarten. 18. Toynbee, Die Krankheiten des Ohres. Uebersetz. v. Moos. S. 363. 1862. — 19. Gottstein u. Kayser, Ueber die Gehörsverminderung bei Schlossern u. Schmieden. Breslauer ärztl. Ztschr. Nr. 18. 1881. — 20. Holt, a) Die Schwerhörigkeit der Kesselschmiede und das Hören in geräuschvoller Umgebung. Transact. of the Amer. otol. Soc. 1882. b) Ebenda. 1883. — 21. Roosa, Die Einwirkung von Geräuschen auf das gesunde und kranke Ohr. Z. f. O. XII. 1883. — 22. Jacobson, Bericht etc. A. f. O. XXI. S. 283. 1884. — 23. Barr, Untersuchung über die Einwirkung lauter Geräusche auf das Gehör der Kesselsch. etc. Glasgow. Phil. Society. 1886. — 24. Bezold, Bericht etc. A. f. O. XXV. S. 227. 1887. — 25. Habermann, Ueber die Schwerhörigkeit der Kesselschmiede. A. f. O. XXX. S. 1. 1889.

Fassbinder. 26. Politzer, Lehrbuch. S. 125. 1887.

Telephonisten. 27. Blake, Ueber den Einfluss des Telephongebrauchs auf das Hörvermögen. Z. f. O. XX. S. 83. 1889. — 28. Lannois, Verhandlung. des internat. otol. Congr. in Paris. Ber. v. Lichtwitz. A. f. O. XXIX. S. 310. 1889. — 29. Gradenigo, Bericht. A. f. O. XXXI. S. 4. 1891. — 30. Bezold, Bericht etc. A. f. O. XXXII. S. 139. 1891.

Locomotivführer und Heizer. 31. Moos, Ueber die Ohrkrankh. d. Lok. u. Heiz., welche sociale Gefahren in sich bergen. Z. f. O. IX. S. 370 ff. 1880. — 32. Bürkner Ueber Ohrenkrankheiten der Eisenbahnbediensteten. A. f. O. XVII. S. 8. 1881. — 33. Jacoby, Ueber Schwerhörigkeit von Locomotivbeamten. Ebenda. S. 258. 1881. — 34. Schwabach u. Pollnow, Die Ohrenkrankh. der Lok. u. Heizer. Z. f. O. X. S. 201. 1882. — 35. Moos, Bemerkungen zu den Schlusssätzen des Herrn Polnow etc. Ebenda. S. 222. 1882. — 36. Hedinger, a) Die Ohrenkrankh. des Locomotivpersonals. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 5. b) Die Ohrenkrankh. der Eisenbahnbediensteten. Ebenda. Nr. 27. 1882. — 37. Güterbock, Der Gesundheitszustand der Maschinisten der Berlin-Anhalt. Eisenbahn. Braunschweig. 1882. — 38. Moos, Zufälle und Unglücksfälle auf Eisenbahnen, bei welchen eine verminderte Hörschärfe des Locomotivpersonals in Betracht kommt. Z. f. O. XI. S. 131. 1883. — 39. Turnbull, Report on the diseases of the Ear in Locomotive and other Engineers, fairman and conductors, which may endanger the lives of the traveling public. 1884. — 40. Lichtenberg, Ueber Gehörsstörungen des Betriebspersonals auf den Eisenbahnen etc. Berlin.

Naturforscherverg. Otiatr. Section. 1886. — 41. Schmaltz, Thesen, betr. die Untersuchung des Eisenbahnpersonals. Ebenda. 1886. — 42. Lichtenberg, Ueber Gehörsstörungen des Betriebspersonals der Eisenbahnen mit Bezug auf die Sicherheit des reisenden Publicums. M. f. O. 11 u. 12. 1891.

§ 8. **Nervensystem. Hämorrhagische Pachymeningitis.** 1. Abercrombie, Pathol. u. pract. Untersuchungen über die Krankheiten des Rückenmarks. Deutsch von Busch. Bremen. 1829. — 2. G. Andral, Clinique médicale. Paris. S. 11. 3. Beobachtung. 1834. — 3. Bouillon Lagrange, Arch. gén. XIV. 1847. — 4. Moos, Ueber die histologischen Veränderungen des Labyrinths bei der hämorrhagischen Pachymeningitis. Mit 25 Abbildungen. Z. f. O. X. S. 97 ff. 1880. — 5. Moos u. Steinbrügge, Fernere Beobachtungen über die histologischen Veränderungen des Labyrinths bei der hämorrhagischen Pachymeningitis. Z. f. O. X. S. 102 ff. 1881. — 6. Moos u. Steinbrügge, Ueber die Bildung einer Neomembran in der Paukenhöhle als Theilerscheinung der hämorrhagischen Pachymeningitis. Z. f. O. XI. S. 136 ff. 1882. — 7. Moos und Steinbrügge, Ueber acute Degeneration der Hörnerven im Gefolge einer mit Pyämie complicirten Pachymeningitis haemorrhagica, sowie über gleichzeitig vorhandene Verstopfung der rechten Arteria auditiva interna. Z. f. O. XI. S. 287. 1882.

Gehirnblutung. 8. Itard, Die Krankheiten des Ohrs. Uebersetzung. S. 381. 1832. — 9. Moos, Klin. der Ohrenkr. S. 327. 1866. — 10. Moos, A. f. A. u. O. IV. S. 179 ff. 1874. — 11. Robertson, Neurol. Centbl. S. 407. 1884.

Gehirnsclerose 13. Van Camp, Neurose palmaire et plantaire. Ann. de la soc. de méd. Jan. et Fév. 1850. — 14. Hirsch, Ein Fall von Scl. cereb. Prag. Viertelj. III. S. 124. 1850. — 15. Valentiner, Ueber die Sclerose des Gehirns und Rückenmarks. Deutsche Klinik. 1856. — 16. Carl Hirsch, Dasselbe. Ibid. Nr. 33. 38. 1870. — 17. Moos, Ueber den Zusammenh. zwischen Krankh. des Gehörorgans und solcher d. Trigeminus. Virch. Arch. Bd. 68. 1870. — 18. Tutzar, Ueber einen Fall von multipler Sclerose des Gehirns und Rückenmarks. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XIX. 1876. — 19. Hess, Ueber einen Fall von multipler Sclerose des Centralnervensystems. Dissertation. 1888.

Hirntumoren. 20. Hasse, Krankheiten des Nervensystems. Geschwülste. S. 560 ff. in Virchow's Handbuch etc. 1855. — 21. Benedict u. Politzer, Wien. med. Wochenschr. 1865. — 22. Wagner, Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde. III. S. 154. 1865. — 23. Ladame, Symptomatologie der Hirngeschwülste. 1865. — 24. Ch. Burnett, Untersuchungen über den Mechanismus der Gehörknöchelchen u. des runden Fensters. A. f. A. u. O. II. 1872. — 25. Wreden, Analyse etc. u. zur Aetiologie u. Diagnose der Phlebitis etc. Ebenda. III. u. IV. 1873 u. 74. — 26. Schwartze, Path. Anatomie. 1878. — 27. Gowers, Lancet. 15. März. Case 3. 1879. — 28. Nothnagel, Topische Diagnostik. 1879. — 29. Guye, Ueber die Ménière'sche Krankheit. Z. f. O. IX. 1880. — 29a. Bernhardt, Beiträge zur Symptomatologie und Diagnostik der Gehirngeschwülste. Berlin 1881. Aehnlich gehalten wie Ladame (23). Sehr empfehlenswerth. — 30. Huguénin, Ueber d. Neuritis olfactoria. Correspondenzbl. Schweizer Aerzte. Nr 9 u. 10. 1882. — 31. Flechsig, a) Plan des menschlichen Gehirns. 1883. b) Weitere Mittheilungen über die Beziehungen der unteren Vierhügel zum Hörnerven. Neurol. Centralbl. IX. S. 4. 1890. 1883. — 32. Moos, Zur Diagnose von Gehörstörungen bei Gehirntumoren. Basler otologische Congressverhandlungen. 1884. — 33. Politzer, Lehrbuch. 2. Aufl. 1887. — 34. Schwalbe, Neurologie. 1887. — 35. Edinger, Zwölf Vorlesungen über Hirnnerven. 2. Aufl. 1887. — 36. Habermann, Prager med. Wochenschr. Nr. 27. 1887. — 37. v. Gradenigo, a) A. f. O. XXVII. b) Centralbl. f. med. Wissensch. Nr. 39—41 und c) Contribution à la pathologie du nerf acoustique. Ann. des mal. de l'oreille 1889. Nr. 7. 1888. — 38. Gomperz, Beiträge zur path. Anat. d. Ohrs. A. f. O. XXX. S. 188. — 39. Steinbrügge, Path. Anatomie. S. 119. 1891.

Tumoren der Basis. 40. Friedreich, Beiträge zur Lehre von den Geschwülsten innerhalb der Schädelhöhle. Würzburg 1853. — 41. Griesinger, Das Aneurysma der Basilararterie. Arch. f. Heilk. Jahrgang 3. XXIV. (Auch in den Gesammtabhandlungen 1872. I. S. 472.) Enthält die ganze frühere Literatur. — 42. Varrentrapp, Ebenda. Jahrg. VI. Hft. 1. — 43. Brückner, Ein Fall von Tumor in der Schädelhöhle. Berl. klin. Wochenschr. 1867. Nr. 29. — 44. Reid, Medullarkrebs an der Schädelbasis. Glasgow med. Journ. VI. 2/4. 1874. — 45. Nothnagel, Topische Diagnostik. Berlin. 1879. — 46. Wollenberg, Zwei Fälle von Tumor der hinteren Schädelgrube. 2. Fall. Pflaumengrosses Gliosarcom an der Unterfläche des Kleinhirns. Arch. f. Psych. und Nervenkrankh. XXI. Hft. 3. S. 7 u. 78. — 47. Gomperz, Beiträge z. pathol. Anat. d. Ohrs. A. f. O. XXX. S. 216.

Gekreuzte Taubheit. A. *Anatomisches:* 48. Forel, Vorl. Mittheil. üb. d. Ursprung

d. Acusticus. Neurol. Centralbl. 1885. — 49. Derselbe u. B. Onufrowics, Weitere Mittheil. über den Ursprung des N. acust. Ebenda. S. 193. — 50. Onufrowics, Experim.-Beitrag zur Kenntniss des Ursprungs des N. acust. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh. XVI. — 51. Bechterew, Ueber die innere Abtheilung des Strickkörpers und den 8. Hörnerven. Neurol. Centralbl. 1885. — 52. Edinger, Zehn Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane. Leipzig 1885. — 53. B. Baginsky, Ueber den Ursprung und den centralen Verlauf des N. acust. des Kaninchens. Sitzungsber. d. k. pr. Acad. 1886. — 54. Edinger, Ueber die Ursprungsverhältnisse des Acusticus u. die directe sens. Kleinhirnbahn. Deutsch. med. Wochenschr. 1886. — 55. Freud, Zur Kenntniss der Olivenzwischenschicht. Neurol. Centralbl. 1885; ausführlich: Ueber den Ursprung des N. acust. M. f O. 1886. — 56. Flechsig, Zur Lehre vom centralen Verl. der Sinnesnerven. Neurol. Centralbl. 1886. — 57. Baginsky, Ausführlichere Mittheil. über Nr. 53. Virch. Arch. 105. — 58. Spitzka, The inter-auxial course of the auditory. Tract. New-York med. Journ. 1886. — 59. Edinger, Notiz, die Striae acust. betr. Anat. Anz. 1887. — 60. v. Monakow, Ueber den Ursprung u. centralen Verlauf d. Acusticus. Schweiz. Corrbl. 1887. — 61. Bechterew, Zur Frage üb. d. Ursprung d. Hörnerven u. d. physiol. Bedeutung d. N. vestibul. Neurol. Centralbl. 1887. — 62. H. Virchow, Ueber die Striae acust. d. Menschen. Verh. d. phys. Ges. Berlin. 1888. — 63. Nussbaum, Ueber den Klangstab nebst Bemerk. über den acustischen Ursprung. Wien. med. Jahrb. N. F. 3. — 64. Bumm, Experim. Beitr. zur Kenntniss des Hörnervursprungs beim Kaninchen. Ztschr. f. Psych. XLV. 1889. — 65. v. Monakow, Striae acust. u. untere Schleife. Verhandl. der Heidelb. Naturf.-Vers. 1889. — 66. B. Baginsky, Zur Kenntniss des Verl. d. hinteren Wurzel des Acusticus u. des Verhaltens der Striae acust. Neurol. Centralbl. VIII. — 67. Edinger, 12 Vorles. etc. 2. Aufl. — 68. Flechsig, Weitere Mittheil. über die Beziehungen des unteren Vierhügels zum Hörnerv. Neurol. Centralbl. II. S. 4. 1890. — 69. B. Baginsky, Ueber den Ursprung und centralen Verlauf des N. acust. des Kaninchens und der Katze. Virch. Arch. Bd. 119. — 70. Sala, Sull' origine del nerv. acust. Monit. zool. ital. 1891. — 71. Held, Die Endigungsweise der sensiblen Nerven im Gehirn. Arch. f. Anat. und Phys. Anat. Abthlg. 1892. — 71a. Bechterew, Zur Frage üb. d. Str. med. d. verl. Marks. Neur. Centralbl. 15. Mai 1892. Nr. 10. (Historisches und Kritisches in Sachen Bechterew's u. Flechsig's gegen Onufrowicz u. Baginsky, betr. die Priorität der Entdeckung, dass der Schneckentheil die hintere, der Vorhofstheil die vordere Acusticuswurzel als centrale Fortsetzung besitzen.)

B. *Klinisches:* 72. Hutin, De la température dans l'hémorrhagie cérébrale. Thése de Paris. Observation 5 (Citirt nach Wernicke). 1877. — 73. O. Wolf, Verhandl. deutsch. Naturf. u. Aerzte in Baden-Baden. Otiatrische Section. 1879. — 73a. Leimbach, Ein symptomlos verlaufener Fall von Kleinhirntumor. D. Ztschr. f. Nhk. I. Hft. 3 u. 4. — 74. J. Munk, Ueber die Hörsphäre der Grosshirnrinde. Sitzungsber. der Berl. Acad. d. Wissensch. Mai 1881. — 75. Vetter, Ueber die sensorische Function des Grosshirns. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXII. S. 468. 1884. — 76. Wernicke u. Friedländer, Läsion des Schläfelappens. Fortschr. der Med. Nr. 6. 1884. — 77. Lichtheim, Ueber Aphasie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXXVI. H. 3 u. 4. S. 204. 268 ff. 1886. — 78. Kaufmann, Erweichung der rechten Grosshirnhemisphäre in Folge Embolie der Art. fossae Sylv. Taubheit des linken Ohres. Berl. klin. Wochenschr. 1886. — 79. Renvers, Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 17. 1888. — 80. A. Pick, Zur Localisation einseitiger Gehörshallucinationen etc. Jahrb. f. Psychiatrie. VIII. H. 1 u. 2. 1890. — 80a. Ueber Tumoren der Mittelhirnregion. Diss. 1892. Fall VII: Tumor der hint. Vierhügel mit Herabsetzung d. Gehörs auf d. gekreuzten Seite.

Tumoren am Acusticusstamme und seiner Nachbarschaft. 81. Sandifort, Observat. anat. path. Lugdun. Batav. 1777. Lib. I. Cap. IX. pag. 116. Tab. VIII. F. g. 5. 7f. Mus. anat. Lugdun. Bat. 1793. Vol. I. Sect. V. Nr. 3. pag. 232. — 82. Levèque-Lasource, Arch. gén. de méd. Seconde Série. Tom. VII. 1835. Arch. p. 491 (Beide Citate aus Lincke's Handb. I. S. 151—153). — 83. Voltolini, Sectionen Schwerhöriger. Virch. Arch. XXII. S. 125. — 84. Förster, Würzb. med. Zeitschr. 1862. S. 199. Gänseeigrosses Sarcom des Acusticus mit starkem Fortsatz im erweiterten inneren Gehörgang. — 85. Virchow, Die krankhaften Geschwülste. II. S. 151. III. S. 295. II. S. 116. — 86. Böttcher, Ueber die Veränderungen der Netzhaut und des Labyrinths in einem Fall von Fibrosarcom des Acusticus. Z. f. A. u. O. II. Abth. 2. S. 87. 1872. — 87. Moos, Ein Fall von Sarcom des linken Gehörnerven etc. Ebenda. IV. S. 179. 1874. — 88. Schwartze, Path. Anat. S. 130. 1878. — 88a. Petrina, Vjahrschr. f. pract. Heilk. Bd. 133. 134. 1877. Taubeneigrosses Neurom des rechten N. acusticus. — 89. Fester, Zur Casuistik der Psammome am Centralnervenapparat. Berl. klin. Wochenschr. 1878 Nr. 8. — 90. Stevens, Ein Fall von Gehörnervengeschwulst in der linken Kleinhirngrube.

Z. f. O. VIII. S. 290. 1879. — 91. Bürkner, Drei Fälle von tödtlich verlaufenen Ohrenleiden. A. f. O. XIX. S. 252. 1883. (Ein in den inneren Gehörgang hineinwucherndes Gehirnsarcom hatte den Acusticus völlig ersetzt). — 92. Mc. Bride, Contributions to the Pathology of the internal ear. Journ. of Anatomy and Phys. Vol. IV. Ein vom Cerebellum und Felsenbein ausgehendes Rundzellensarcom reichte mit einem Fortsatz in den inneren Gehörgang bis zu dessen Grunde. — 93. Gruber, Lehrb. der Ohrenheilk. 2. Aufl. S. 620. — 94. Habermann, Ueber Nervenatrophie im inneren Ohr. II. Mittheilung. Fall V. Z. f. Heilk. XII. 1891.

Anderweitige pathologische Veränderungen im Hörnerven. 1. Böttcher, Ueber Concretionen aus phosphorsaurem Kalk. Virch. Arch. XII. S 101. — 96. Moos, Ueber das Vorkommen und die Bedeutung von phosphorsauren Kalkconcrementen im Stamme des Gehörnerven. A. f. Psych. IX. H. 1. — 97. Moos und Steinbrügge, Ueber Nervenatrophie in der ersten Schneckenwindung. Z. f. O. XII S. 1. — 98. Habermann, Ueber Nervenatrophie im inneren Ohr. II. Mittheilung. Z. f. Heilk. XII. S. A. 1891.

Aphasische Störungen. 99. Lichtheim, Ueber Aphasie. A. f. klin. Med. XXXVI. — 100. Wernicke, Die neueren Arbeiten über Aphasie. Fortschr. der Med. S. 474. 1886. — 101. Naunyn, Ueber die Localisation der Aphasie. Verhandl. des Congresses für innere Med. Wiesbaden. 1887. — 102. Oppenheim, Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh. XXX. S. 560. Beob. 18 u. 22. — 103. Heubner, Ein Fall von Aphasie etc. Schmidt's Jahrb. CCXXIII u. CCXXIV. — 104. Allen Starr, The pathology of sensory Aphasia, with an Analysis of fifty cases in which Broca's Centre was not diseased. Brain 1889. July. — 105. A. Pick, Ein Fall von transit. sensor. Aphasie. Neurol. Centbl. S. 646. 1890. — 106. A. Pick, Ueber die sogen. Re-Evolution nach epilept. Anfällen. A. f. Psych. XXII. — 107. Adler, Beitrag zur Kenntniss der selteneren Formen von sensor. Aphasie. Neurol. Centbl. 1891. Nr. 10 u. 11. — 108. Gilbert Ballet, Die innerliche Sprache und die verschiedenen Formen der Aphasie. Deutsch von P. Bougers. 1890. — 109. F. Bateman, On Aphasy or loss of speech and the localisation of the faculty of articulate language. 2 nd edition. 1891. Vgl. Neurol. Centbl. Ref. Knoblauch. — 110. Jansen, Ueber otitische Hirnabscesse. Berl. klin. Wochenschr. 1891. Nr. 49.

Epilepsie. 111. Moos, Ueber den Zusammenhang zwischen Epilepsie und Ohrenkrankheiten. A. f. A. u. O. IV. Abschn. 2. S. 321. 1874. — 112. Lucae, Statistischer Bericht etc. A. f. O. XIV. S. 134. 1879. v. Dennert. — 113. Bürkner, Bericht. Ebenda. XXII. S. 205. — 114. A. Pick, Ueber die sogen. Re-Evolution nach epileptischen Anfällen. A. f. Psych. XXII. S. 756 ff. — 115. Venturi, Neurol. Centbl. 1890. März 1. — 116. Urbantschitsch, Lehrb. 3. Aufl. S. 433. 1890. — 117. v. Frankl-Hochwart, Ueber den Verlust des musikalischen Ausdrucksvermögens. Deutsche Zschr. f. Nervenheilk. I. 3 u. 4. S. 283. 1891. — 118. Goris, Ein Fall geheilter Reflexepilepsie. Therap. Monatsh. 1891. H. 12. S. 614.

Acuter und chronischer Hydrocephalus. 119. Politzer, Lehrb. der Ohrenheilk. 2. Aufl. S. 506. 1887. — 120. Gruber, Lehrb. 2. Aufl. S. 626. 1889. — 121. Urbantschitsch, Lehrb. 3. Aufl. S. 432.

Hysterie. 122. Gendrin, Arch. gén. 4. Série. T. XII. p. 112. 1866. — 123. Henriot, Ibidem. T. XIV. p. 532. 1847. — 124. Szokalsky, Prag. Vierteljahrschr. IV. S. 131. 1851. Behandeln sämmtlich die Erscheinungen der Anästhesie der Hysterischen. — 125. Hasse, Krankheiten des Nervenapparats. Virch. Handb. der spec. Path. IV. 1. S. 195 ff. 1855. — 126. Urbantschitsch, Beobachtungen über centrale Acusticusaffectionen. A. f. O. XVI. S. 171 ff. 1880 u. Handb. 3. Aufl. S. 437. — 127. Habermann, Casuistik aus Zaufal's Klinik. Prag. Med. Wochenschr. Nr. 22. I. 1880. Hyst. Taubheit, Blindheit u. Hyperästhesie des Olfactorius bei einem jungen Manne. Metallotherapie. Heilung. II. Hysterie u. hysterische Schwerhörigkeit im Anschluss an eine Otit. med. catarrh. acuta. — 128. Levy, Zwei Fälle hysterischer Taubheit. Verhandl. des 3. intern. Otol. Congresses in Basel. 1880. — 129. Walton, Deafness in hysterical hemianaesthesy, Brain. Vol. V. p. 458—472. 1883. — 130. Magnus, Ein Fall von vollständiger vorübergehender Taubheit. A. f. O. XX. S. 171. — 131. Gellé, Précis des mal. de l'oreille. Paris. 1885. — 132. Fulton, Ein Fall von hyst. Taubheit. Z. f. O. XV. S. 307. 1886. — 133. Lichtwitz, Les Anésthésies hystériques des muqueuses et des organes des sens et les zones hystérogénes des muqueuses. Paris. 1887. — 134. Krakauer, Heilung eines Falles von hyst. Taubheit durch Hypnose. Tagbl. der Versammlung deutsch. Naturf. u. Aerzte in Köln. 1888. — 135. Gilles, Zur Behandlung der Taubheit bei Hysterischen. Marseille méd. Nr. 1. Série 30. 1889. S. A. f. O. XXX. S. 171. — 136. Dana, A Study of the Anaesthesia of hysteria. The american Journal of the medical sciences. Octob. 1889. — 137. Cartaz, Du mutisme

hystérique. Progrès méd. Nr. 7, 9. — 138. Würdemann, A case of hysterical deafness. Medical news. 1889. February 1891. — 139. Pitres, Leçons cliniques sur l'hystérie et l'hypnotisme. Paris 1891. Tome I. S. 91 ff. Neuvième leçon. Anesthésies hystériques de l'ouie et de la vue.

Geisteskrankheiten. 140. Köppe, Gehörsstörungen und Psychosen. Allgem. Ztsch. f. Psych. XXIV H. 1 u. 2. 1867. — 141. Schwartze, Ueber subject. Gehörsempfindungen. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 12. 1866. — 142. Moos, Ueber einen Fall von Erweiterung des Bulbus venae jugularis cerebr. und deren Beziehung zur Entwicklung von Gehörshallucinationen. A. f. A. u. O. IV. 1. S. 174 ff. 1875. — 143. Derblich, Wien. med. Wochenschr. S. 47. 48. 1876. — 144. Luys, Rapports sur la surdité avec halucination mentale. Ann. des mal. de l'or. p. 203—206. 1877. — 145. Blau, Ueber Cerebralerscheinungen bei chron. Mittelohrcatarrhen. Deutsche Z. f. pract. Med. Nr. 28. 1878. — 146. Jacobson, Bericht etc. A. f. O. XIX. S. 39. Ein mit subj. Geräuschen einhergehendes Ohrenleiden in Verbindung mit Gehörs- und Gesichtshallucinationen. 1883. — 147. Truckenbrod, Bericht etc. A. f. O. XX. S. 258. Zwei Fälle von Gehörshallucinationen im Zusammenhang mit Ohrenerkrankungen als Dissertation behandelt von Wilms. 1884. — 148. Binder, Das Morel'sche Ohr. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh. XX. H. 2. S. 514—564. 1888. — 149. Schwalbe, Ueber das Darwinsche Spitzohr etc. Anat. Anzeiger. IV. Jahrg. 1889. u. 14. Wandervers. südd. Neurol. u. Irrenärzte. Baden. Mai 1889 S. Arch. f. Psych. u. Nervenkrankh. XXI. S. 641 ff. 1890. — 150. Gradenigo, Zur Morphologie der Ohrmuschel bei gesunden und geisteskranken Menschen und Delinquenten. A. f. O. XXX. S. 230 ff. 1890. — 151. Tischkow, Ueber das Othämatom. Petersburg. 1891. — 152. E. Vali, Die morphologischen Veränderungen der Ohrmuschel bei Gesunden, Geisteskranken und Idioten. Allg. Wien. med. Ztg. Nr. 11. Neurol. Centbl. 1891.

Tabes dorsalis. 153. Leyden, Klinik der Rückenmarkskrankheiten. 1876. — 154. Strümpell, Beiträge zur Pathologie des Rückenmarks. Arch. f. Psych. und Nervenkrankh. X u. XI. 1876. — 155. Ders., Krankheiten des Nervensystems. 3. Aufl. S. 215. 1886. — 156. Althaus, Neuritis der Gehörnerven in der progressiven Bewegungsataxie. Deutsch. Arch. f. klin. Med. XXIII. S. 592. 1879. — 157. L. Eckert, Die Ménière'sche Krankheit. Basel. 1884. — 158. Oppenheim u. Siemerling, Beiträge zur Pathologie der Tabes etc. Arch. Psychiatrie. XVIII. H. 1 u. 2. 1887. — 159. Charcot, Leçons Policliniques. p. 427. Citirt nach Morpurgo. 1887/88. — 160. Marina, Zur Symptomatologie der Tabes etc. Ebenda. XXI. 1889. — 161. Chataigner, Des troubles auditives dans le tabes. Paris. 1889. — 162. Treitel, Ueber die Erkrankungen des Gehörorgans bei Tabes dorsalis. Z. f. O. XX. S. 188. 1889. — 163. Morpurgo, Ueber das Verhalten des Gehörorgans bei Tabes. A. f. O. XXX. S. 26. 1889. — 164. Gradenigo, Tabes dorsalis in Folge von Syphilis. Atrophie der Seh- u. Gehörnerven. A. f. O. XXXI. H. 4. S. 285. 1891. — 165. Erb, Zur Aetiologie der Tabes. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 29. 1891. Zweiter, seit 1883 genau geführter statistischer Nachweis über den Zusammenhang zwischen Syphilis und Tabes bei beiden Geschlechtern. — 166. Habermann, Ueber Erkrankung des Gehörorgans in Folge von Tabes. Verhandl. der otol. Section der Naturforschervers. in Halle. 1891.

Vasomotorische Störungen. 167. Schmalz, Geh. und Sprachheilkunde. I. S. 42. 1846. — 168. Ziemssen, Virch. Arch. XIII. S. 376. 1858. — 169. Brown-Séquard, Bull. de l'acad. de Médécine. S. 2. 27. 1869. — 170. Moos, Ein Fall von wiedergenesener nervöser Taubheit. A. f. A. u. O. I. 2. 1870. — 171. Burnett, Ebenda. IV. 2. S. 321. — 172. Benedict, Nervenpathologie. 2. Thl. S. 447. 1876. — 173. Dalby, Jahrb. 2. S. 474. 1876. — 174. Kispert, Halbseitiger Verlust des Gesichts- und Gehörsinns mit Heciokranie in Folge von Sympathicuslähmung. Deutsche Ztschr. f. pract. Med. Nr. 3 u. 4. 1878. — 175. Politzer, Lehrb. S. 832. 1878. — 176. Marian, Bericht. A. f. O. XVII. S. 89. 1881. — 177. Strümpell, Nervenpathologie. III. Aufl. S. 128. 1886. — 178. Urbantschitsch, Lehrb. III. Aufl. S. 74. 78. 107. 426. 430. 431. 1888. — 179. Freund u. Kaiser, Ein Fall von Schreckneurose mit Gehörsanomalien. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 31. 1891.

§ 9. **Respirations- und Circulations-Organe.** 1. Gerhardt, Virch. Arch. XXVII. 1868. — 1a. Ogston, Zerreissung d. Trommelfells bei einem Erhängten. A. f. O. VI. S. 268. 1870. — 2. Moos, Plötzlicher Bluterguss etc. A. f. A. u. O. I. S. 2. 1870. — 3. Meyer, A. f. O. VIII. S. 130. 1873. — 4. Hofmann, Blutung aus den Ohren von Erhängten. Wiener med. Presse. 1880. — 5. Bürkner, a. Statistik der Ohrenheilk. A. f. O. XX. b. Ibid. Wien. klin. Wochenschr. 1890. 1884. — 6. Urbantschitsch, a. Ohrenheilkunde. 3. Aufl. b. Complete Acusticusanästhesie durch Nasenbluten. A. f. O. XVI. 185. 1890. — 7. Hartmann, Lehrbuch. 4. Aufl. S. 69. — 9. Moos, Ueber plötzlich entstandene Taubheit. Wiener med. Wochenschr. 1863. Nr. 42, und

Klin. der Ohrenkrankh. 1866. S. 329. — 10. Trautmann, Die embolischen Erkrank. d. Gehörorg. A. f. O. XIV. S. 73. — 11. Recklinghausen, Allgem Pathologie. — 12. Senger, Streptococcenendocarditis in der Reconvalescenz von Typhus. Deutsch. med. Wochenschr. 1886. Nr. 4. — 13. Paulus, Ueber sept. Allgemeinerkrankungen bei chronischer Endocarditis. Deutsch. med. Wochenschr. 1891. Nr. 17. — 14. Klebs, Allgem. Pathol. I. Theil. 1887. S. 298 ff. — 15. Schwartze, Path. Anat. S. 61. — 16. Wendt, Arch. d. Heilk. XIV. S. 294. — 17. Bergold, Die Erkrankungen der Gehörorg. bei Typhus. A. f. O. XXI. — 18. Moos, Die histol. Veränderungen des Labyrinths der hämorrhag. Pachymeningitis. Z. f. O. IX — 19. Habermann, Ueber Nervenatrophie im inneren Ohre. Prag. Ztschr. f. Heilk. XII. — 20. Marian, Bericht etc. A. f. O. XVII. S. 91. 1881. — 21. Gellé, Publications du progrès médical. Hospice de la Salpêtrière. Service du Professeur Charcot. Clinique otologique annexe. Statistique de 1890.

§ 10. **Digestionsorgane. Otalgie bei Zahncaries.** 1. Schwartze, A. f. O. I. S. 224 und IV. S. 18. 1864. — 2. Wendt, Neuralgie d. Pl. tympanicus. A. f. O. III. S. 172. — 3. Thomas Bell, S. Wedel's Pathol. d. Zähne. Leipzig 1870. Citirt v. Urbantschitsch. — 4. Orne Green, Transact. of the amer. otol. Soc. 7. ann. Meeting. 1874. — 5. Delavan, Otalgia from reflex dental irritation. Amer. Journ. of Otol. 1882. Vol. IV. S. 177. — 6. Bruns, Ueber die Beziehungen zwischen Zahn- u. Ohrkrankh. Z. f. O. XV. 4. S. 247. — 7. Blau, A. f. O. XXIII. S. 12. — 8. Szenes, Bericht üb. Bökes Ambulat. 1885. A. f. O. XXIV. S. 184. Reflectorische Geschwürsbildung in Folge von Zahncaries. — 9. Walb, Ueber Fistelöffnungen am oberen Pol des Trommelfells. A. f. O. XXVI. S. 186. 1888. — 10. Urbantschitsch, Lehrb. 3. Aufl. S. 347. — 11. C. H. Burnett, Reflex ulceration in the external auditory Canal, with perforation of the memb. tymp.; produced by diseased teeth. Amer. Journ. of Otol. Vol. II. part. IV. S. 285.

Leukämie. 12. Friedländer, Ein Fall von multipl. leukäm. Neubildungen des Gehirns und der Retina. Virch. Arch. Bd. 78. S. 362. 1879. — 13. Gottstein, Ueber den Ménière'schen Symptomencomplex. Z. f. O. IX. S. 49. 1880. — 14. Politzer, Patholog. Veränderungen im Labyrinth bei leukäm. Taubheit. Basler Congressverhandl. S. 139 und Lehrb. II. Aufl. S. 506. 1880. — 15. Blau, Ueber Erkrankungen der Gehörorgane bei Leukämie. Ztschr. f. klin. Med. X. S. 15. 1885. — 16. Steinbrügge, a. Labyrintherkrank. in einem Fall von Leukämie. Z. f. O. XVI. S. 238. b. Lehrb. d. path. Anatomie d. Gehörorg. S. 115. 1886. — 17. Gradenigo, Das Gehörorgan bei Leukämie. A. f. O. XXIII. S. 233. 1886.

§ 11. **Harnorgane.** *Morbus Brightii.* 1. Schwartze, Ein Fall von Bluterguss in die Paukenhöhle bei Morb. Brightii. A. f. O. IV. S. 12. 1869. — 2. Buck, The Med. Rec. S 136. 1871. — 3. Neftel, Abnorme galv. Reaction der Gehörnerven bei Chlorose und Morb. Bright. Med. Centralbl. Nr. 53. 1872. — 4. Dieulafoy, a. France méd. 24 Fév. 1877. b. Gaz. d. hôp. 25 Jan. 1878. — 5. Fournier, De l'urémie. S. 17. — 6. Field, Med. Times and Gaz. S. 616. — 7. Pissot, Des troubles auditifs dans le mal de Bright. Thèse de Paris. 1878. — 7a. Trautmann, Embolische Erkrank. des Gehörorgans. A. f. O. XIV. S. 92. 1879. — 8. Alibert, Des troubles auditifs dans le mal de Bright Thèse de Paris. Enthält die Beobachtungen seines Lehrers Dieulafoy und 3 neue Beobachtungen. 1880. — 8a. Voss, A. f. O. XXVI. S. 233. 1888. — 9. Gurovitsch, Berl. klin. Wochenschr. 18. Oct. 1880. — 10. Doumergue, Contribution à l'étude des troubles auditifs dans le mal de Bright. Thèse de Paris. 1881. — 11. Rosenstein, Nierenkrankheiten. 3. Aufl. 1886. — 12. Gradenigo, Affezione del nervo acustico nella nefrite. Il Sordomuto. Nr. 5. 1890.

§ 12. **Sexualorgane.** 1. Urbantschitsch, Blutungen bei Menstruationsanomalieen. Beobachtungen finden sich nach Urbantschitsch Lehrb. 3. Aufl. S. 248 in der Bibliothek d. pract. Heilk. 1799. S. 20, oder zur Zeit der Menses unter Nr. 1—4 dieses Verzeichnisses nach Urbantschitsch's Citaten. — 2. Lange, Schmidt's Jahrb. 1835. 7. S. 161. 1782. — 3. Malfatti, Med. Chir. Zeitung 1802. 2. S. 171. — 4. Heusinger, Schmidt's Jahrb. 9. S. 91. 1836. — 5. Pagenstecher, Otalgie in Folge Erkrankung der Sexualorgane. Menstruationsstörung. Deutsch. Klin. 41—43. 1863. — 6. Jacoby, A. f. O. V. S. 21. 1870. — 7. Benni, Otolog. Congress in Mailand. 1880. — 8. Levy, Otolog. Congress in Basel. 1880. — 9. Orne Green, Vicarious Menstruation from a sebaceous tumor in the etc. Americ. Journ. of Otology. III. S. 133. 1881. — 10. Ferreri, Alcuni cenni epiologici sull' emorragie dell organo auditivo e descrizione d'una otorragia isterica. Sperimentale 1882. Maggio A. f. O. XIX. S. 173. — 11. Miot, Revue mens. de laryng. etc. Sept. Nebst verschiedenen anderen Reflexsymptomen nach dreimonatl. Ausbleiben der Menses, beiderseits Schwerhörigkeit mit verminderter Knochenleitung. 1883. — 12. Weber-Liel, Ueber d. Einfluss sexueller

Irritationen auf das Gehörorgan. M. f. O. Nr. 9. 1883. — 13. Jacobson, Bericht etc. A. f. O. XXI. S. 280. Acute Erkrank. des schallempfind. Apparates nach plötzlichem Ausbleiben der Menses. (Vicariirende Labyrinthblutung?) 1884. — 14. Ménière, Ann. des Mal. de l'oreille. 2. 1885. — 15. Stepanow, Vicariirende Ohrblutungen mit vorübergehender Taubheit combinirt. M. f. O. Nr. 11. 1885. — 16. Koll, Bericht etc. A. f. O. S. 25. 88. Fall von plötzlich aufgetretener absoluter bleibender Taubheit beim ersten Eintritt der Menses innerhalb drei Tagen mit Uebelkeit und Schwindelgefühl. 1887. — 17. Eitelberg, Fall von periodisch wiederkehrender Ohrblutung bei imperforirtem Trommelfell. Internationale klin. Rundschau. Nr. 3 u. 4. Die vicariirende Ohrblutung blieb nach einer mit Hämorrhagie verbundenen Zahnextraction weg. Sie kündigte sich durch Schmerzen, Wärmegefühl und Jucken an; nach der Blutung punktförmige rothe Stellen am Trommelfell. 1888. — 18. Gradenigo, Ein neuer Fall von periodisch wiederkehrenden Ohrblutungen bei imperforirtem Trommelfell einer hysterischen Person. A. f. O. XXVIII. S. 82. 1889. — 19. Trautmann, Die embol. Erkrankung des Gehörorgans. A. f O. XIV. S. 73. 1878. — 20. Bezold, Gesammtberichte. A. f. O. S. 251. XXV. 225. 1881—86. — 21. Frank Dudley Bean, Deafness during the pregnancy and after the confinement. The Bufalo med. and Surg. Journ. June. 1884. — 22. Wolf, Verhandl. der ot. Section der Wiesbad. Naturf.-Vers. 1889. — 23. Bezold, Bericht etc. A. f. O. XXXII. S. 138. 1891.

§ 13. **Knochensystem.** 1. Moos, Zwei Fälle von Hyperost. des Felsenbeins mit Ankylose des Steigbügels etc. A. f. O. II. S. 190. 1867. — 2. Moos u. Steinbrügge, Ueber das Vorkommen von Entwicklungsstörungen u. rhachitischen Veränderungen im Gehörgang eines Cretinen. Z. f. O. XI. S. 40. 1882. — 3. Eitelberg, Ueber den Causalnexus zwischen der Rhachitis und der Erkrankung des kindlichen Gehörgangs. Jahrb. f. Kinderhlk. N. F. XXXII. 1. 2. 1887. — 4. Steinbrügge, Labyrinthentzündung während einer osteomyelitischen Erkrankung. Path. An. S. 116. 1891. — 5. Ullmann, Beiträge zur Lehre v. d. Osteomyel. acut. Wien. 1891.

§ 14. **Rheumatismus und Gicht.** 1. Garrod, Die Natur u. Behandlung der Gicht und der rheumatischen Gicht. Deutsch von Eisenmann. S. 32 u. 33. 1861. — 2. Toynbee, Die Krankheiten des Ohres. Deutsch von Moos. S. 110. 369 u. 370. 1863. — 3. Moos, Ein Fall von vollständiger nervöser wiedergenesener Taubheit. A. f. A. u. O. Bd. I. H. 2. S. 64 ff. 1870. — 4. P. Ménière, Acuter Gelenkrheumatismus mit einer Ohraffection beginnend. Revue mens. de laryng. et d'otol. Nov. 1883. — 5. Wolf, Otiatr. Section der Wiesbadener Naturforscherversamml. 1887. — 6. Pritchard, Knochengeschwülste des äusseren Gehörganges und deren Entfernung. Z. f. O. XXII. S. 114. 1891.

§ 15. **Constitutionskrankheiten.** *Diabetes mellitus.* 1. Griesinger, Studien üb. Diabetes mellitus. A. f. phys. Heilk. 1859. S. auch Ges. Abhand. Bd. 2. X. S. 331. 419. — 3. Jordaô, Considérations sur un cas de diabète. Paris. 1859. — 3. Külz, Beiträge zur Path. u. Ther. des Diabetes. Marburg 1874. — 4. Roser, Diabetes u. Sepsis. Deutsche med. Wochenschr. 1880. Nr. 1 u. 2. — 5. Raynaud, De l'otite diabétique. Annal. des mal. de l'or. 1881. Nr. 2. — 6. Kraske, Diabetes und Sepsis. Deutsche med. Wochenschr. 1881. Nr. 35. — 7. Israel, Einige Bemerkungen zur Chirurgie des D. M. Berl. Klin. Wochenschr. 1881. S. 705. — 8. König, Centralbl. f. Chir. 1880. Referat u. Kritik. — 9. Blau, Mitthl. aus dem Gebiet der Erkrankungen des äusseren u. mittleren Ohres. M. f. O. XX. 1883. S. 208. — 10. Kirchner, Ueber Ohrkrankh. bei Diabetes. Troisième Congrès internat. d'Otol. Bâle 1885. S. 83. Vergl. die Discussion über Operation des Warzenfortsatzes M. f. O. 1884. Nr. 12. — 11. Sonnenburg, Ueber Zellgewebsentzündung bei Diabeteskranken. Berl. Klin. Wochenschr. 1885. Nr 33. 34. — 12. Schwabach, Ueber Ohrkrankh. bei Diabetes. Deutsche med. Wochenschr. 1885. Nr. 52. — 13. Albert, Diabetes mell. u. Gangr. senil. Allg. Wien. med. Zeitschr. 1885. 1. 2. 4. 5. 8. 9. — 14. Wolf, Ueber Bez. der Ohrkrankh. zu Allgemeinkrankh. Wiesbadener Naturforscherversammlung. 1887. — 15. Schüller, Beitrag zur Kenntniss des phlegmonösen u. gangränösen Processes bei Diabetes. Berl. Klin. Wochenschr. 1888. S. 944. 964. 989. — 16. Gruber, Lehrb. der Ohrheilk. 2. Aufl. S. 630. — 17. Kuhn, Ueber Ohrkrh. bei Diabetes. Naturforscherversammlung in Heidelberg 1889 u. A. f. O. XIX. S. 29 ff. — 18. Koerner, Fall v. Diabetes prim. Ostit. des Warzenforts. etc. Ebenda und A. f. O. S. 61. Die betr. Discussion ebenda. — 19. Moos, Zur bacter. Diagnostik und Prognostik der Mittelohreiterungen. Deutsche med. Wochenschr. 1888. Nr. 44. Otol. Sect. d. Heidelberger Naturforscherversammlung. 1889. — 20. Bujwid, Centralbl. f. Bact. IV. Nr. 19. — 21. Habermann, Zur Pathogenese der eitrigen Mittelohrentzündung. A. f. O. XXVIII. S. 219. — 22. Partsch, Ueber einen eigenartigen Fall von diabet. Brand. 63. Versammlung deutscher Naturforcher etc. Bremen 1890. Sect. f. Chir. 15. Sept. (In den grossen Gefäss. von Diabet. findet man Verkalkung, Mesarteritis, Endarteritis. oblit. Knochenbildung in der Muscularis; in den kleinen Arterien-Wand-

verdickungen. — 23. Heidenhain, Behandl. der senil. Gangrän, insbes. bei Diabetes. Deutsche med. Wochenschr. 1891. Nr. 38. — 24. Steinbrügge, Pathol. Anat. 1891. S. 85. — 25. Scheibe, Ueber den Erreger der Knochenerkrankung des Warzentheils bei der acuten genuinen Mittelohrentzündung, insbes. der Diplococcuspneumonie. Z. f. O. XXIII. S. 1. 1892. — 26. v. Tröltsch, Lehrb. 1. 1. Aufl. S. 228. 1862. — 27. Bondet, Etude physiologique sur une variété de bourdonnements de l'oreille, placée sous la dépendance du courant sanguin dans la jugulaire. Journ. de la Physiol. V. p. 39. Jan. 1862. — 28. Moos, Klinik der Ohrenkrankheiten. 1866. S. 139. — 29. Wolf, S. Nr. 14. bei Diabetes. — 30. Habermann, a) Hämorrhagieen ins Labyrinth in Folge perniciöser und gewöhnlicher Anämie. Prager med. Wochenschr. 1890. Nr. 39. b) Ueber Nervenatrophie im inneren Ohr. Prager Zeitschr. f. Heilk. XII. 1891. S. 27. des Separatabdrucks.

Infectionskrankheiten. A. Allgemeiner Theil.

§ 16. **Acute und chronische Infectionskrankheiten.** 1. Trautmann, Die embolische Erkrank. des Gehörgangs. A. f. O. XIX. 1879. — 2. Lucae, Ueb. Hämorrhagie und hämorrhag. Entzündung des kindl. Ohrlabyrinths. Virch. Arch. Bd. 88. H. 3. — 3. Loewenberg, Ueber die Gegenwart von Mikrokokken im kranken Ohr. Rolle der Mikroben beim Ohrfurunkel. Verhandlungen des Internat. otol. Congresses in Mailand 1880. — 4. Kirchner, Siebente Versammlung südd. Ohrenärzte. Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1885. Nr. 23. — 5. Gruber, A. f. O. 1887. Nr. 6. — 6. Schimmelbusch, Ueber die Ursache des Furunkels. A. f. O. XXVIII. S. 252. 1889. — 7. Maggiora und Gradenigo, Observ. bacter. sur les furoncles du conduit auditif externe. Sep.-Abdr. 1892. — 8. Zaufal, a) Prager med. Wochenschr. 1888. p. 8. 20. 21. 25. etc. b) A. f. O. XXXI. H. 1. u. 2. 1891. — 9. Moos, Pilzinvasion des Labyrinths nach Diphtherie. a) Z. f. O. 1887. b) 1891. XVII. resp. XXI. c) Pilzinvasion des Labyrinths nach Masern, ebenda XVIII. 1888. d) Mittelohrerkrankung bei Diphth.; ebenda XX. 1890. e) Veränderungen durch Bacterien im Labyrinth. Virch. Arch. 124. S. 546. 1891. f) Weitere Beobachtung über Pilzinvasion des Labyrinths nach Diphth. A. f. O. XXII. H. 1. g) Ueber den hist. Bef. in 2 Felsenbeinen nach Scharlacherkrankung. Tod durch Meningitis. Ebenda XXIII. H. 1. h) Entzündung im ganzen Labyrinth bei Scharlach. A. f. A. u. O. V. S. 242. — 10. Weichselbaum, M. f. O. 1888. Nr. 8. u. 9. — 11. Netter, Bull. méd. 1. Mai 1887. Compt. rend. de la sociéte de biol. 29 Nov. 24 Dez. 1887. 21 Jull. 1888. Revue d'hygiene. T. XI. Nr. 6. 1889. — 12. Rohrer, Zur Morphol. der Bacterien des Ohres. Zürich 1889. — 13. Kolisko und Paltauf, Zum Wesen des Croup. Wiener med. Woch. 1888. Nr. 8. — 14. Heller, Verhandl. der Heidelberger Naturforscherversamml. Section für pathol. Anat. 1889. — 15. Koch, Verhandl. des 10. internat. med. Congr. Berlin. I. S. 43. 1890. — 16. Leber, Die Entstehung der Entzündung. Leipzig 1891. — 17. Gradenigo, Les névrites de l'Acoustique provenant de méningite. Annal. des mal. de l'oreille. 1890. Nr. 9 — 18. Hessler, Affect. des Ohres nach einfacher Operation in der Nase. Münchner med. Wochenschr. 1891. Nr. 50. — 19. v. Lingelsheim, Experimentelle Untersuchungen über Morphol., Cultur und pathog. Eigenschaften versch. Streptokokken. Arch. f. Hyg. 1891. X. 2. S. 331. — 20. E. Fränkel, Deutsche med. Wochenschr. 1891. Nr. 44. — 21. Maggiora und Gradenigo, Centralbl. f. Bact. 1891. S. 19. — 22. Nachtrag. Scheibe, Zur Pathogenese der Transsudatbildung im mittleren Ohre bei Tubenverschluss. Z. f. O. XXIII. S. 62. (Unter 7 Fällen von Serumansammlung im Mittelohre bei Tubenverschluss durch Paracentese gewonnen keine Colonie von Bacterien bei Culturversuchen aufgegangen, dagegen wurde ein Transudat von subacutem Mittelohrkatarrh des Staphylococcus pyogenes albus in Reincultur erhalten.

B. Specieller Theil.

§ 17. **Die diphtherischen Ohrerkrankungen.** 1. Wendt, a) Arch. d. Heilk. XI. 261. b) XIII. — 2. Wreden, M. f. O. 1868. Nr. 8. — 3. Küpper, Sectionsbef. A. f. O. XI. p. 20. — 4. Burkhard Merian, Ueber den Scharlach. Volkmanns Samml. Nr. 182. — 5. Hirsch, Diphth. Entzündung der Paukenschleimhaut. Z. f. O. XIX. p. 101. — 6. Moos und Steinbrügge, Histol. Befunde etc. Ebenda. XII. p. 224. — 7. Marian, Bericht. A. f. O. XX. S. 19. — 8. Loring, A case of death etc. Amer. Journ. of. Otol. Vol. III p. 126. — 9. Stocquart, Recherches d'anat. pathol. A. f. O. XXII. p. 45. — 10. Katz, a) Ueber croupöse Entzündung des Mittelohrs bei Scharlach. Berl. klin. Wochenschr. 1884. b) Fall von primärer Paukenhöhlendiphth. etc. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 48. 1887. c) Ueber scarl. Labyrinthentzündung. Ebenda. Nr. 41. 1889. — 11. Moos, a) Selbständige Diphth. des äusseren Gehörganges. A. f. A. u. O. I. 2. S. 86. b) Plötzlicher Bluterguss etc. II. 2. S. 82. c) Labyrinthveränderung bei In-

fectionskrankh. Ebenda. V. 1. S. 262. — 12. Trautmann, Embol. Erkrank. des Gehörganges. A. f. O. XIV. (Angina diphth. mit hämorrhag. Infiltration des Mittelohrs). — 13. Blau, a) Ueber die bei acuten Infectionskrankheiten vorkommenden Erkrankungen des Gehörganges. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 3. 1881. b) Die diphth. Erkrankung des Gehörganges bei Scarlat. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 49. 1881. c) Diphth. Entzündung des äusseren Gehörganges nach Morbill. Berl. klin. Wochenschr. S. 33. 1884. — 14. Wolf, a) Ueber die Exfoliat. der Gehörknöchelchen. Z. f. O. X. S. 236. b) Labyrintherkrankung bei Scarlat. diphth. und Panotit. Ebenda. XV. S. 78. — 15. Jacobson, Bericht. A. f. O. XIX. — 16. Bürkner, Beiträge zur Statistik der Ohrenkrankheiten. A. f. O. XX. S. 85. — 17. Bezold, Bericht. A. f. O. XXI. — 18. Politzer, Lehrb. 2. Aufl. S. 235 und Panotitis. Ebenda. S. 473. — 19. Gruber, Lehrb. 2. Aufl. S. 279 u. 471. — 20. Heubner, Ueber die Scharlachdiphtherie. Volkmanns Sammlung. Nr 322. 1888. — 21. Siebenmann, Beitrag zur Frage der Betheiligung der Mikroorganismen bei der Otit. med. diphth. Z. f. O. XX. — 22. Lenhartz, Beitrag zur Kenntniss der secund. Affection bei Scharlach. Jahrb. f. Kinderheilk. XXVIII. S. 290. — 23. Hoffa, Ueber den sogen. chirurg. Scharlach. Volkm. Samml. Nr. 292. — 24. Baumgarten, Bacter. Jahresber. 3. Jahrg. 1887. — 25. Kolisko u. Paltauf, s. Lit. im allg. Theil. — 26. Seifert, Ein Fall multipl. Degener. Neurit. Jahresber. der Ges. f. Nat. u. Heilk. Dresden. 1888. — 27. v. Ziemssen, Klin. Vorträge. III. Infectionskrankh. Path. u. Ther. d. Scharl. S. 23. — 28. Moos, a) Pilzinvas. d. Lab. Z. f. O. XVII. b) Histol. u. bact. Unters. über Mittelohrerkrank. bei den versch. Formen d. Diphth. Z. f. O. XX. 1890. c) Labyrinthbefund bei Diphth. Ebenda. XXII. d) Ebenda. XXIII. — 29. Henoch, Berl. klin. Wochenschr. Nr. 43. 1889. — 30. Tangl, Zur Frage der Scharlachdiphth. Centbl. f. Bact. X. 1. 1891. — 31. Baginsky, Zur Aetiol. der Diphth. des Löffler'schen Bacillus. Festschrift. 1891. — 32. Bezold, Bericht. A. f. O. XXXII. S. 148. — 33. Baumgarten, Eine seltene Erkrankung des Labyrinths, wahrscheinl. durch Scharlach. Z. f. O. XXII. 3 u. 4. — 34. Uchermann, Anat. Bef. in einem Fall von Taubstummheit u. Scharlach. Ebenda. XXIII. N. 1. — 35. Mygiud, Fall von einseit. total. Mangel des Labyr. in Folge v. Scarl. otit. intima. Z. f. O. XXIII. 1892.

§ 18. **Masern.** 1. Itard, Die Krankheiten des Ohres. Deutsche Uebersetzung. S. 445. 18. Capitel. 1822. Von der Taubheit durch Metastase. — 2. Meissner, Taubstummheit u. Taubstummenbildung. S. 158. 1856. — 3. Toynbee, Die Krankheiten des Ohres. Deutsch von Moos. S. 366. 1863. — 4. Heydloff, Ueber Ohrkrankheiten als Folge und Ursache von allgem. Krankheiten. Diss. aus Halle a./S. 1876. Erklärt die Masern im Verhältniss zu Scharlach für relativ gutartig in Betreff von Ohrleiden. — 5. Gottstein, Beiträge zu den im Verlauf von acuten Exanthemen auftretenden Gehörstörungen. A. f. O. XVII. S. 16. — 6. Mayr, Die Verbreitung der Blindheit, der Taubstummheit in Bayern. 35. Heft der Beiträge zur Statistik des Königreichs Bayern. Nr. 42. 1877. — 7. Hartmann, Taubstummheit und Taubstummenbildung. S. 76. Tabelle XII. 1888. — 8. Hedinger, Die Taubstummen und Taubstummenanstalten in Württemberg und Baden. — 9. Schwabach, Taubstummheit. S. Eulenburgs Realencyklopädie. — 10. Blau, a) Ueber die bei den acuten Infectionskrankheiten vorkommenden Ohrerkrankungen. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 3. 1881. b) Diphther. Entzündungen des äusseren Gehörganges nach Morbillen etc. Berl. klin. Wochenschr. S. 33. 1884. — 11. Bürkner, Beiträge zur Statistik der Ohrkrankheiten. A. f. O. XX. S. 85. 1884. — 12. Schwartze, Chirurg. Krankheiten des Ohres. Stuttgart. 1885. S. 368. — 13. Rohrer, Ein Fall von plötzlicher Taubheit nach Masern. Correspbl. Schweiz. Aerzte. Jahrg. XIV. — 14. Tobeitz, Die Morbillen. Arch. f. Kinderheilk. XIII. S. 321. — 15. Montredi, Ueber einen neuen Mikrococcus als pathog. Agens etc. Fortschr. d. Med. Nr. 23. 1886. — 16. Moos, Unters. über Pilzinvasion des Labyrinths im Gefolge von Masern. Z. f. O. XVIII. 1888. — 16 a. Wagenhäuser, Bericht. A. f. O. XXVII. — 17. Mygind, a) Die angeborene Taubheit. Berlin. 1890. b) Uebersicht über die pathol. anat. Veränderungen des Gehörorgans Taubstummer. A. f. O. XXX. S. 76. Fall 36 u. 40. c) Ein Fall von Taubstummheit nach Masern nebst dem Obductionsbefund. Z. f. O. XXII. H. 3 u. 4. S. 196. 1892. — 18. Uchermann, Anat. Befund in einem Fall von Taubstummheit nach Masern. Z. f. O. XXIII. H. 1.

§ 19. **Variola.** 1. Ogston. Der Zustand des Gehörorgans bei Variola. A. f. O. VI. S. 267. — 2. Wendt, Ueber das Verhalten des Gehörorgans und des Nasenrachenraums bei Variola. Arch. der Heilk. XIII. S. 118. 166. u. 416—466. — Moos, a) A. f. A. u. O. IV. 2. S. 193. b) Ueber histol. Veränderungen des Labyrinths bei Infectionskrankheiten. A. f. A. u. O. V. 221. c) Die Beziehungen der Mikroorganismen zu den Mittelohrerkrankungen etc. Deutsche Med. Wochenschr. 1891. 11. u. 12. — 4. Fanton, Des affect. de l'oreille moyenne consécutives aux fièvres exanthématiques. Thèse. Mont-

pellier 1878. — 5. Bürkner, a) Beiträge zur Statistik der Ohrkrankheiten. A. f. O. XX. S. 85. b) Varicellen im äusseren Gehörgang. Ebenda. S. 300. — 6. O. Wolf, Verhandlung der otol. Sect. der Naturforscherversammlung. Wiesbaden 1887.

§ 20. A. **Typhus abdominalis.** Marcus, Beleucht. der Einwürfe gegen meine Ansicht über den Typhus. Bamberg 1813. — 2. Lincke, Handb. der Ohrhlk. I. S. 648. — 3. Pappenheim, Zeitschr. f. rat. Med. I. 1844. — 4. Passavant, Ebenda VIII. — 5. Virchow, Die acute Entzünd. d. Ohrspeicheldrüse. Charité Annal. 1858. — 6. Toynbee, Krankheiten des Ohres. Deutsch v. Moos 1863. S. 366. — 7. Griesinger, Infectionskrankheiten. Virch. Path. II. Aufl. 18. S. 229. 1864. — 8. Schwartze, a) Erkrankung des Gehörgangs im Typhus. Deutsch. Klin. Nr. 30. 1861. b) Typhöse Taubheit etc. A. f. O. I. S. 205. 1864. c) Dasselbe. Ebenda. II. S. 289. 1867. — 9. Politzer, Ueber subj. Gehörsempfindung. Wiener Med. Wochenschr. 1865. Sep.-Abdr. — 10. Lucae, Ueber eine neue Methode zur Untersuchung des Gehörorganes. A. f. O. III. S. 216. — 11. v. Tröltsch, a) Ebenda. IV. 134. 1869. b) Ebenda. VI. 50. u. 55. 1873. c) Gesammtbeiträge 1883. — 12. C. E. E. Hoffmann, a) Untersuchungen über die path. anat. Veränderungen beim Abdominaltyphus 1869. b) Die Erkrankung des Ohres bei Abdominaltyphus. A. f. O. IV. S. 270. 1869. — 13. Knapp, Klinische Analyse der entzündlichen Affect. des inneren Ohres. A. f. A. u. O. II. H. 2. S. 311. 312. 321. 1870. — 14. Trautmann, A. f. O. VII. S. 133. 134. 152. 1873. — 15. Moos, a) Ueber die histol. Veränderungen im Labyrinth bei gewissen Infectionskrankheiten. A. f. A. u. O. V. H. 1. S. 221. 1876. b) Ueber die Beziehung der Mikroorganismen zu den Mittelohrerkrankungen etc. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 11 u. 12. 1891. — 16. Blau, Ueber die bei acuten Infectionskrankheiten vorkommenden Erkrankungen des Ohres. Deutsche med. Wochenschr. 1881. Nr. 3. — 17. Wagenhäuser, Bericht. A. f. O. XIX. S. 57. — 18. Bürkner, a) Beiträge zur Statistik der Ohrkrankheiten. A. f. O. XX. S. 85. b) Statistik. Wiener klin. Wochenschr. 1890. Nr. 30. — 19. Eulenstein, Die Affect. des Gehörgangs im Verlaufe des Ileotyphus. Dissert. 1884. — 20. Liebermeister, Acute Infectionskrankheiten. Ziemssen's Handb. II. — 21. Eberth, Die Organismen in den Organen bei Typhus abdominalis. Virch. Arch. Bd. 81. S. 58. — 22. Bezold, Ueber die Erkrankung des Gehörgangs bei Ileotyphus. A. f. O. XXI. S. 1. 1884. — 23. P. Wolf, Ohraffection bei Typh. abdomin. Dissert. 1887. — 24. Böke, Die Erkrankung des Ohres im Typhus abdominalis. IV. Internat. otol. Congress. Brüssel. Ber. von Rohrer. A. f. O. XXVIII. S. 59. B. *Typhus recurrens.* — 25. Luchthau, Ueber Ohr- und Augenkrankheiten bei Feb. rec. Virch. Arch. XXXII. S. 18—27. C. *Typhus exanthematicus.* — 26. Murchison, Die typhös. Krankheit Flecktyphus S. 145. 1865. — 27. Hartmann, Ueber die bei Typhus exanth. auftretenden Erkrankungen des Gehörgangs. Z. f. O. VIII. S. 209. 1879. — 28. Lehmann, Zur Kenntniss d. Aetiol. von Eiterungen im Verlauf von Abdominaltyphus. Centralbl. für klin. Med. 1891. Nr. 34. — 29. Gellé, Perforation étendue du cartilage de la cloison du nez dans la fièvre typhoide. Annal. des mal. de l'oreille 1891.

§ 21. **Meningitis simplex u. epidemica.** 1. Merkel, Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1865. Nr. 13. — 2. Heller, Zur anatom. Begründung der Gehörstör. der Cerebrospinalmeningitis. D. Arch. f. klin. Med. III. S. 483. — 3. Lucae, A. f. O. V. S. 188. 1870. — 4. Knapp, Transact. of the amer. Otol. Society. 6. annual Meeting. Boston. 1873. — 5. Moos, a) Eigenthüml. Gehörstör. nach Cerebrospinalk. A. f. A. u. O. I. S. 216. b) Ueber Meningitis cerebrosp. epid. 1881. Enthält noch die hauptsächlichste betr. Literatur bis 1881. — 5a. Gottstein, Ueber den Ménière'schen Symptomencomplex. Z. f. O. IX. S. 36 ff. — 6. Steinbrügge, a) Sectionen verschied. an Cerebrospinalmeningitis Verstorbener. Z. f. O. XV. XVI. XIX. XXIII. b) Pathol. Anatomie. 1891. — 7. Leichtenstern, Ueber Mening. etc. D. med. Wochenschr. 1885. Nr. 23 und 31. — 8. Habermann, Zur Kenntniss d. Otit. int. Prag. Z. 1886. — 9. Gradenigo, a) Ann. des Mal. de l'oreille 1889. Nr. 9. b) Bericht. A. f. O. XXXI. 4. — 10. Larsen-Mygind, Ein Fall von erworbener Taubstummheit nach M. A. f. O. XXX. S. 188. — 11. Schwabach, Ueber Gehörstör. bei M. etc. Ztschr. f. klin. Med. XVIII. 3 und 4. 1891. — 12. Bezold und Scheibe, Ein Fall von hochgradigem Nervenschwund in sämmtl. Schneckenwindungen. Z. f. O. XXII. 3. u. 4. S. 230. 1892.

Bacteriologisches: a) der Basilarmeningitis. 13. Huguénin, Infectionswege der Mening. etc. Correspondenzbl. Schweiz. Aerzte. 1889. Nr. 22. — 14. Adénot, Des méningites microbiennes. Paris 1890. — 15. Moos, S. 28d. bei Diphtherie.

b) Der Cerebrospinalmeningitis. 16. Foà u. Bordone Uffreduzzi. Deutsch. med. Wochenschr. 1886. — 17. A. Fraenkel, a) Zeitschr. f. klin. Med. 1886. S. 437. b) Deutsch. med. Wochenschr. 1886. Nr. 13. c) Berl. klin. Wochenschr. 1886. 22. 23. 24. — 18. Netter, Arch. gén. de méd. 1887. — 19. Weichselbaum, Fortschr. d. Med. 1887. — 20. Bonome, Zur Aetiologie der Mening. cerebrosp. epidem. Ziegler's

Beiträge. XIII. S. 377. — 21. Gradenigo, Les névrites de l'Acoustique provenants de méningite. Ann. des mal. de l'or. 1890. Nr. 9. — 22. Foá, Pneumococco, meninococco e Streptococco pneumonico. Rif. med. VII. S. 61. 1891. (S. Ref. Schmidt's Jahrb. 1891. 10. S. 12). — 23. Leichtenstern, Ueber primäre acute hämorrh. Encephalit. Deutsch. med. Wochenschr. 1892. Nr. 2. — 24. Larsen, Et Tilfälde af Cerebrospinalmeningitis komplicieret und Oerelidelse. Död. Section. Norsk. med. Arkiv. XXII. Nr. 14. 1891.

§ 22. **Pneumonie.** 1. Huguénin, Meningitis. Ziemssen's Handbuch d. Path. — 2. Moos, Mening. cerebrosp. epidem. 1881. — 3. Finkler, Pneumonie 1891.

§ 23. **Erysipelas.** 1. Cornil, Arch. gén. de méd. 1862. — 2. Mackenzie, Citat von Schwarz cf. 3. — 3. Schwarz, Orvösi hetilap. 1888. Nr. 23. — 4. Moos, D. med. Wochenschr. 1891. S. 11 u. 12. — 5. Würdemann, Erysipelas and acute suppuration in the middle car. Med. News. Nr. 21. 1891.

§ 24. **Die epidemische Influenza.** 1. O. Wolf, Bez. d. Ohrkrankh. zu den Allgemeinkrankh. Tagebl. der 60. Vers. d. Naturf. u. Aerzte zu Wiesbaden. S. 327. 1887. — 2. Neumann, Petersb. med. Wochenschr. Nr. 50. 1889. — 3. Schmitz, Ebenda. — 4. Tutzek, Allg. med. Centralbl. Nr. 6 u. 9. 1890. — 5. Loewenberg, Bull. méd. Nr. 3. 1890. — 6. Dreyfus, Berl. klinische Wochenschr. Nr. 3. 1890. — 7. Schwabach, Ebenda und Centralbl. für medicinische Wissensch. Nr. 6. 1890 und Deutsche medicin. Wochenschr. Nr. 19. 1892. — 8. Haug, Münchner medicinische Wochenschr. Nr. 3 u. 8. 1890. — 9. Michael, Deutsch. med. Wochenschr. 6. 1890. — 10. Katz, Ther. Monatsh. 2. 1890. — 11. Politzer, Wien. med. Bl. 9 u. 10 u. Wien. klin. Wochenschr. 10. 1890. — 12. Habermann, Prag. med. Wochenschr. 8. 1890. — 13. Eitelberg, Wien. med. Presse 7 und Arch. internat. d' otol. 3. 1890. — 14. Gruber, Allg. Wien. med. Ztg. 10. 1890. — 15. Truckenbrod, D. med. Wochenschr. 12. 1890. — 16. Jankun, Ebenda. — 17. Moldenhauer, Schmidt's Jahrb. Nr. 4. S. 11. 1890. — 18. Neumann, Wien. med. Wochenschr. 15. 1890. — 19. Drusche, Ebenda. — 20. Tschudi, Der Militairarzt. 6. 1890. — 21. Keller, D. med. Wochenschr. 29. 1890. — 22. Glover, Ann. des mal. de l'or. 2. 1890. — 23. Hujoman, Med. Centralbl. 17. 1890. — 24. Chatelier, Ann. des mal. de l'or. 3. 1890. — 25. Botey, Rivista de viencias med. de Barcelona. 3. 1890. — 26. Böke, Orvosi hetilap. 6. 1890. — 27. Rohrer, A. f. O. XXX. S. 119. 1890. — 28. Ludewig, Influenza otitis. Beobacht. aus der Ohrenklinik in Halle. Ebenda. — 29. Schwendt, Durch Influenza entstandene Erkrank. d. Gehörorg. Basel. 1890. — 30. Truckenbrod, Verhandl. d. Hamb. ärztl. Ver. Deutsch. med. Wochenschr. 12. 1890. — 31. Schönwälder, Die Erkrank. d. Gehörorg. als Complic. der Influenza. Diss. 1890. — 32. Gellé, La médicine moderne. 4. 1890. — 33. Szenes, Einige Notizen über die Erkrank. des Ohrs während der letzten Influenzaepidem. M. f. O. 11. 12. 1890. — 34. Klebs, D. med. Wochenschr. 14. 1890. — 35. Baeumler, Influenza. Verhandl. d. 9. Congr. f. innere Med. Wien. 1890. — 36. Jansen, A. f. O. XXXI. 1891. — 36a. Loewenberg, L'Otite grippale. Ann. des mal. de l'or. Nov. 1891.

Bacteriologisches. 37. Tueffert, Gaz. des hop. 13. 1890. — 38. Finkler, D. med. Wochenschr. 2 u. 5. 1890. — 39. Weichselbaum, Wien. klin. Wochenschr. 9. 1890. — 40. Glower Netter, Ann. des mal. de l'or. 2. 1890. — 41. Zaufal, Prag. med. Wochenschr. 9. 1890. — 42. Kowalski, Wien. klin. Wochenschr. 14. 1890. — 43. Gradenigo, Ann. des mal. de l'or. 6. 1890. — 44. Bordone Uffreduzzi e Gradenigo, Sull eziologia d'ell Otite media. Contributo esperiment. Arch. per le scienze med. 14. 1890. — 45. Ribbert, Deutsch. med. Wochenschr. 4. 15. 1890. — 46. Friedrich, Unters. über Influenza. Arbeit aus dem kaiserl. Gesundh.-Amt. VI. 2. u. 3. Hft. 1892. — 47. Prior, a. Berl. klin. Wochenschr. 7. b. Bacteriol. Unters. über die Influenza und ihre Complic. Münch. med. Wochenschr. 13. 14. 15. 1892. — 48. Pfeiffer, Vorl. Mittheil. über den Erreger der Influenza. Deutsch. med. Wochenschr. 2. 1892. — 49. Kitasato, Ueber den Influenzabacillus und sein Culturverfahren. Ebenda. 1892. — 50. Kanon, Ueber einen Mikroorg. im Blute von Influenzakranken. 1892. Ebenda.

§ 25 **Parotitis epidemica (Mumps).** 1. C. G. Trenel, Observations pratiques sur les oreillons. Strassbourg. Thèse. S. 11 u. 12. 1812. — 2. M. J. Ch. H. de Crevoisier d'Hurbache, Des oreillons idiopathiques. Strassbourg. Thèse. 1847. — 3. Toynbee, Ohrkrankh. Deutsch von Moos. Würzburg. S. 366. 1862. — 4. Noyes, Ein Fall von Menière'scher Krankheit in Folge von Parotitis. Transact. of the Amer. ot. Soc. 12. annual. Meet. Vol. II. Boston. 1873. — 5. Buck, Sudden and complete lossig of heuring in one cur during an attack of mumps. Ebenda. 1881. Vol. II part. 5. — 6. Roosa, A practical treatise of diseases of the ear. 4. Edition. 1882. — 7. Derselbe, Die im Verlaufe des Mumps auftretenden Erkrank. des Ohres. Z. f. O.

XII. S. 210. 1883. — 8. Gerhardt, Ueber Diphtherie. Verhandl. des II. Congr. für innere Med. Wiesbaden. 1883. — 9. Moos, Ein Fall von doppels. Labyrinthaffect. und bleib. Vernichtung des Gehörs nach Mumps. Z. f. O. XI. S. 151 und XII. S. 112. — 10. C. H. Burnett u. Orne Green, Amer. Journ. of Otol. S. 295. 1881. Discussion über Buck's Fall (5); beide plaidiren für den Sitz im Mittelohr. — 11. G. Brunner, Ein Fall von completer einseit. Taubheit n. M. Z. f. O. XII. S. 129. — 12. Knapp, Doppelseit. Taubheit n. M. Ebenda. S. 121. — 13. Calmettes, Sur une Conséquence peu connue des oreillons. France méd. 22 Juillet. 1882. — 14. Moure, Revue mens. etc. p. 301. 1882. — 15. Seitz, Taubheit nach M. Correspondenzbl. Schweizer Aerzte. Nr. 19. 1882. — 16. Bürkner, Ein Fall von plötzl. Verlust des Hörvermögens auf einem Ohre im Verlauf von M. Berl. klin. Wochensch. Nr. 13. 1883. — 17. Thiry, Ein Fall von schnell entstand. Taubheit mit Gleichgewichtsstör. nach M. Südd. otol. Congress. Frankfurt. 1885. — 18. Seligsohn, Ueber Taubheit nach M. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 13. 1883. — 19. Lemoine et Lannois, De la surdité complète unilaterale ou bilatérale consécution aux oreillons. Revue de médecine T. III. Sept. 1883. — 20. Haslon, Philadelph. Med. News. 24. Mars 1883. — 21. Moos, Ein Fall partieller Labyrinthaffect. nach M. Berl. klin. Wochenschr. 1884. Nr. 3. — 22. Eckert, Ménière'sche Krankheit. Basel. 1884. — 23. Dreyfuss, De quelques travaux recents relatifs aux oreillons. Gaz. hebd. Nr. 30. 1884. — 24. Kipp, Zwei Fälle von gänzl. Verlust des Gehörs auf einer Seite nach M. Z. f. O. XIV. S. 214. 1885. — Menière, Zwei gleiche Fälle wie bei 24. Bull. et mem. de la soc. d'Otol. II. 2. Nimmt als Ursache beschränkte meningit. Läsionen an. — 26. Ollivier, De la contagiosité et du Contage de l'oreillon. Revue mens. des mal. de l'enfance. 1885. Juillet. — 27. Swan Burnett, Absoluter Verlust d. Gehörs auf beiden Seiten nach M. Z. f. O. XV. S. 265. 1886. — 28. Ménière, Vier Fälle von unilat. und bilat. completer Ertaubung nach M. Revue mens. 1. 1888. — 29. Gruber, Lehrb. II. Aufl. S. 629. — 30. Moure, Surdité unilat. uncomplète consécutive aux oreillons. Ann. de la Policlinique de Bordeaux. Nr. 1. 1889. (2 Fälle von Paukenhöhlenaffect!) — 31. Bezold, Statist. Bericht pro 1884—86. A. f. O. XIX. 6 Fälle von Mumps, darunter ein doppelseitiger = 0,1% unt. 4427 P. — 32. Kosegarten, Ohrenerkrank. nach Parotit. Z. f. O. XX. S. 110. 1890. — 33. Gellé, De la lésion dans la surdité par les oreill. Arch. internat. de lar. etc. T. IV. Nr. 2. 1891. 34. L. Pfeiffer, Protozoen als Krankheitserreger. II. Aufl. Jena. 1891.

§ 26. **Otitis intermittens.** 1. Weber-Liel, a) Otitis interm. M. f. O. Nr. 11. 1871. b) Ueber fragmentäre larvirte Formen des Wechselfiebers im Gehörorgan. Malarianeuralgie im Gebiete des Trigeminus u. d. and. das Ohr versorg. Nerven. Ebenda 1878. 5. — 2. Voltolini, Otalgia intermitt. Ebenda. — 3. Orne Green, Otit. intermitt. Amer. Journ. of Otol. I. 112. 1879. — 4. Rossi, Cenni etc. 13. Bericht. Rom. 1885. — 5. Ferreri, Sulle lesioni dell' orecchio davute alla malaria. Firenze. A. f. O. XXVIII. S. 111. 1887.

§ 27. **Tuberculose.** 1. Zaufal, Primäre Tuberculose d. Gehörorg. A. f. O. II. S. 174. — 2. Schwartze, a. Taubeneigrosser Tuberkelknoten am por. ac. int., von der Dura ausgehend. Path. Anat. S. 16 und A. f. O. V. S. 292. b. Miliartub. des Trommelfells bei Kindern. Ebenda. XXVII. S. 68. — 3. Hessler, Bericht aus der Ohrenklinik in Halle. Ebenda. XVI. S. 75. Erwähnung einer primären Gaumenrachen- und einer primären Trommelfelltuberculose. — 4. Stacke (Aus der Ohrenklinik in Halle), Ein Fall von Myringitis tuberculosa. Ebenda. XX. S. 270. — 5. E. Fraenkel, Zur Lehre von der Erkrankung des Nasenrachenraumes. Z. f. O. X. S. 113. Bacteriologisches. — 6. Eschle, Ueber Tuberkelbacillen im Ohrsecret. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 30. 1883. — 7. Voltolini, Desgleichen. M. f. O. 1884. 1 u. 2 und D. med. Wochenschr. Nr. 2 u. 31. 1884. — 8. Nathan, D. Arch. f. klin. Med. XXXV. Hft. 5. — 9. Schubert, Ein Fall von Tuberkelbac. im Ohrsecret. Ebenda. XXXV. — 10. Schwartze, Tuberkelbacillen in aus dem Warzenfortsatze ausgeschabten Granulationen. Siehe bei Habermann. — 11. Habermann, Ueber die tuberculöse Infection des Mittelohrs. Prag. Ztschr. f. Heilk. VI. S. 367 ff. — 12. Moos und Steinbrügge, Ein Fall von Caries des Felsenbeines mit Facialislähmung und tödtlicher Carotisblutung. Z. f. O. XIII. S. 149. — 13. Haug, a) Perichondritis tuberculosa. Langenb. Arch. Bd. 43. Jubiläumsheft. b) Beiträge zur operat. Casuistik der bei Tuberculose auftret. Warzenfortsatzerkrank. A. f. O. 33.

§. 28. **Die lupösen Erkrankungen.** 1. Neumann, Lupus d. Ohrmuschel. M. f. O. 7. 1871. — 2. Marian, Bericht. A. f. O. XXV. S. 66. Ein Fall v. Lupus des Ohrs. 1887. — 3. Szenes, Bericht. Desgl. Ebenda. XXV. S. 140. 1888. — 4. Gradenigo, Lupus dell' orecchio medio et interno. Estratto dalla Gazetta degli ospidali a Milano. Vergl. auch Anatomia del Lupus delle Mucose. Studio del Prof. Ach. Breda. Padova.

1888. — 5. Ouspenski, Lupus de l'oreille moyenne. Ann. des mal. de l'oreille. Nr. 5. 1890. — 6. Brieger, Verhandl. d. otol. Section d. Naturforschervers. Halle 1891. Ueber Mittelohrerkrank. bei Lupus der Nase. Z. f. O. XXII. S. 317. — 7. Raulin, Etude sur le lupus primitive de la muqueuse nasale. Thèse de Bordeaux. 1889.

§ 29. **Syphilis.** A. Erworbene Syphilis. 1. Toynbee, Katalogue Nr. 512. — 2. Virchow, Ueb. d. Natur der constit. syph. Affectionen. Virch. Arch. XV. S. 256. — 3. Derselbe, Krankh. Geschwülste. II. S. 463. — 4. Ziemssen, Ueb. Lähmung v. Gehirnnerven an d. Basis Cerebri. Virch. Arch. XIII. S. 210. — 5. Voltolini, Sectionsergebn. von Schwerhörigen. Ebenda. XXVII. Fall 8. 1862. — 6. Zeisl, a) Constitut. Syph. 1864. b) Dasselbe. 1884. — Böke, Otiatr. Mittheil. Wien. Medhalle 37 u. 38. 1866. — 8. Löwenberg, Verwerthung d. Rhinoscopie etc. A. f. O. II. 121. — 9. Moos, Klinik der Ohrkrankheiten. S. 150. 1866. — 9. Lucae, A. f. O. III. S. 225. 1867. — 10. Schwartze, a) Beitr. z. Pathol. etc. Ebenda. IV. S. 251 ff. 1868. Enthält auch die wichtigste frühere Literatur. b) Pathol. Anatomie. S. 121. — 11. Politzer, Neue Unters. mit Stimmgabeln etc. Wien. med. Wochenschr. 1868. — 12. Stoehr, Condylome im äusseren Gehörorg. A. f. O. V. S. 130 ff. — 13. Gruber, Ueb. Syphilis d. Gehörorgans. Wien. med. Presse 1. 2. 3. 1870. — 14. Schede, Ueber den Gebrauch des scharfen Löffels. Fall II. 1872. — 15. Trautmann, Werth der Ohrheilk. für Militärärzte. A. f. O. VII. S. 115. 1873. — 16. Moos, Sectionsergebnisse etc. A. f. A. u. O III. S. 76. Sect. 8. 1873. — 17. Roosa, Transact. of the amer. otol. Sect. 1. Meet. 1876 und Syphilis of the Cochlea (Cochlitis?) New-York Med. Revord. Vol. II. Nr. 47. — 18. Desprès, Note sur les variétes du siège des plaques etc. Ann. des mal. de l'oreille. S. 311. 1878. — 19. Moos, Ueber pathol. Bef. im Ohrlabyrinth bei secund. Syphilitischen etc. Virch. Arch. Bd. 69. 1879. — 20. Byrom Bramwell, Cases of intracran. tumor. Case IV. Edinb. med. Journ. 280. Oct. 1878. — 21. Buck, Syphilit. Ohraffect. Amer. Journ. of Otol. I. 1879. — 22 Knapp, Condylome beider Gehörgg. Z. f. O. VIII. S. 122. 1879. — 23. Hessler, Bericht. A. f. O. XVI. S. 81. 1880. — 24 Urbantschitsch, Ebenda. S. 181. — 25. Politzer, a. Verhandl. des II. internat. otol. Congr. Mailand 1880. b. Lehrbuch. II. Aufl. S. 501. — 26. Ravogli, Ebenda. — 27. Zaufal, Die plica salpingo-pharyngea. A. f. O. XV. S. 96 ff. 1880. — 28. Sexton, Amer. Journ. of Otol. II. Hft. 4 1880. — 29. Pollack, Grosse Gummigeschw. am Warzenforts. A. Wien. med. Ztg. Nr. 20. 1881. — 30. Christineck, Bericht 1880—81. A. f. O. XXIII. S. 286. und XX. S. 31. — Wagenhäuser, Bericht. Ebenda. XIX. S. 58. 1883. — 32. Schwartze, Warzenfortsatzcasuistik. (Fall 94.) Superfic. caries syphil. A. f. O. XIX. S. 234. — 33. Hessler, Gumma der Ohrmuschel. Ebenda. XX. S. 243. 1884. — 34. Baratoux, Syph. de l'oreille: a. Revue mens. etc. Oct. u. Nov. 1883. b. Gomme du tympan. Bullet. de la soc. d'otologie. T. II. fasc. II. c. Syph. de l'oreille. Sept. 1886. — 35. Webster, Zwei Fälle von syphil. Erkrankung des Labyr. Z. f. O. XIII. S. 93. 1884. — 36. Moos, Drei Fälle von syphil. Ohrleiden. Ebenda. S. 167. — 38. Bezold, a) Bericht 1881—83. A. f. O. XXI. S. 221. 1884. b) Ber. 1884—86. Ebenda XXV. S. 228. — 39. Eckert, Die Menière'sche Krankheit. 1884. (Lues disponirt dazu). — 40. Schubert, Bericht. A. f. O. XXII. S. 74 ff. — 41. Moos u. Steinbrügge, Histol. Veränderungen im Felsbeine eines tertiär Syphil. Z. f. O. XIV. S. 200. 1885. — 42. Noquet, Revue Mens. etc. Juli 1885. — 43. Mc. Bride, Clinical Obs. of syph. car. affect. etc. Glasgow. med. Journ. Sept. 1885. — 44. Rohden und Kretschmann, Bericht a. d. Ohrenklinik in Halle. A. f. O. XXIII. S. 238. 1886. — 44a. Kirchner, Syphilis der Paukenhöhle. Ebenda. XXVIII. S. 172. — 45. Hermet, Syphil. u. Taubheit. Ber. über den internat. Congr. f. Otol. u. Laryngol. in Paris 1889 von Lichtwitz. A. f. O. XXIV. S. 313. — 46. Michelson, Nasensyphilis. Volkmann's Samml. 1888. — 47. Ludewig, Bericht aus der Ohrenklinik in Halle. A. f. O. Ebenda. S. 268. (5 erworbene u. 5 hereditäre Fälle von Nerventaubheit, darunter 4 mit Keratis parench. und einer mit taumelndem Gange.) — 48. Rapp, On Syph. of the intern. ear. Journ. of cutan. and genito urinary diseases. Oct. 1891. — 49. Moure et Raulin, Contributions à l'étude des manifest. de la Syph. sur les tonsilles phar. et préepiglottiques. 3. et 4. amygdale. Revue de lar. et d'ot. S. 6—7. 1891. — 49a. Goldflam, Zur Aetiologie der peripher. Facialislähmung. Neurolog. Centralbl. Nr. 16. 1891. — 49b. Lewin, Zwei Fälle von Gehirnsyphilis. Dermat. Vereinigung von Berlin. Sitz. vom 1. Dec. 1891. D. med. Ztg. 1892. Probenummer. — 49c. Raulin, Ulcération syphilitique perforante de la partie post d. Pharynx, ulcér. de la Carot. int. Mort. Ann. des mal. de l'or. Nr. 91. 2.

B. Hereditäre Syphilis. — 50. Hutchinson, A clinical memoir etc. on inheredited Syph. London Chapter 7. 1863. — 51. A. Pagenstecher, Deutsche Klinik. S. 41—43. 1863. — 52. Hinton, Supplements etc. S. 461. — 53. v. Tröltsch, Virch.

Arch. XXII. S. 19. Fall 5. 1868. — 54. Wreden, M. f. O. Nr. 11. 1869. — 55. Knapp, Ueber ererbte syphilitische Ohrleiden. Z. f. O. IX. S. 349. 1880. — 56. Kipp, Transact. of the amer. ot. Soc. 13. Meet. 1880. — 57. v. Tröltsch, Lehrb. XI. Aufl. S. 281. — 58. Moos, Aetiologie u. Bef. von 40 Fällen angeborener Taubheit. Z. f. O. XI. S. 265. 1883. — 59. Schwabach, Ueber ererbte syphil. Ohrl. D. med. Wochenschr. Nr 38. 1883. — 60. Moos und Steinbrügge, Untersuchungsergebn. von 6 Felsbeinen dreier Taubst. Z. f. O. S. 387. 1887. — 61. Wilson, Ohrgeschichte einer syphil. Familie. Z. f O. XV. 266 ff. 1886. — 62. Gradenigo, Die Otit. int. bei heredit. Syph. A. f. O. XXV. S. 237. 1887. — 63. Baratoux, Veränder. des inneren Ohres b. heredit. Syph. Chicag. med. Journ. Sept. Nov. 1887. — 64. Steinbrügge, Missbild. d. Ohrmuschel. Z. f. O. XVII. S. 272. 1888. — 65. Joël, Atres. aur. congen. Ebenda. XVIII. S. 88. 1888. — 66. Schmiegelow, Zweiter Bericht. A. f. O. XXVII. S 67. 1889. — 67. Holger-Mygind, Den heredo syphilidske Dödhed. Die hered. syph. Taubheit. Nordiskt Medicinskt. Arkiv. XXII. 7. 1890.

§ 30. **Intoxicationen.** *Blei.* 1. Triquet, Traité des mal. de l'oreille. 1869. — 2. Heubel, Med. Centbl. S. 19. 20. 1871. — 3. Kussmaul u. Maier, Zur pathol. Anat. des chron. Saturnismus. D. Arch. f. klin. Med. IX. S. 283. 1874. — 4. Popp, Baier. ärztl. Intelligenzbl. 1874.

Arsenik. 4a. Nothnagel u. Rossbach, Arzneimittellehre. 1884.

Quecksilber. 5. Wolf, Verhandl. d. otol. Sect. Wiesbad. Naturforschervers. 1889.

Salpetersaures Silber. 6. Sapolini, Verhandl. d. III. internat. otol. Congresses in Basel. 1884.

Jod. 7. Moos, Doppelthören auf der Höhe einer Jodkaliumcur. Z. f. O. XI. S. 53. — 8. Pollak, Prag. med. Wochenschr. Nr. 4. 1892.

Tabak. 9. Triquet, s. oben. — 9a. Scheibe, Ueber die Erreger der Knochenerkrankung bei der acuten eitrigen Mittelohrentzündung, insbesondere des Diplococcus Pneumoniae. Z. f. O. XXIII. H. 1. 1892. — 10. Ladreit de Lacharrière, De l'influence du tabac sur le développement des mal. de l'oreille et la surdité. Ann. des mal. de l'oreille. p. 204—13. 1878. — 10a. Haug, Schnupftabak als Ursache einer acuten Mittelohrentzündung. M. med. Wochenschr. 1892.

Morphium. 11. Nussbaum, Baier. ärztl. Intelligenzbl. 1868.

Hachisch. 12. Griesinger, Recension über *Moreau:* Du Hachish etc. Arch. f. phys. Heilk. 4. Jahrg. S. 624. Auch gesammte Abhandl. II. S. 835. 1845.

Chloroform. 13. Moos, Klinik der Ohrkrankh. S. 321. 1866. — 14. Hackley, Einathmungen von Chloroform als Ursache von Ohrerkrankungen. Z. f. O. XI. S. 3. 1882. — 15. Urbantschitsch, Lehrb. III. Aufl. S. 374. 1890.

Chenopodium. 16. North, Two Cases of Poisoning by the oil of Che. Amer. Journ. of Otol. II. 3. 1880. — 17. Sexton, Ebenda. H. 4. 1880. — 18. Weber-Liel, a) M. f. O. Nr. 11. b) Deutsche Klinik. Nr. 5. 1874. c) Deutsche Zeitschr. f. pract. Med. 15/16. 77. d) Allg. med. Centralztg. 1877. e) M. f. O. Nr. 5. 1878. f) M. f. O. 1. 1882.

Chinin und Salicylsäure. 19. Roosa, a. Transact. of the americ. otol. society. Fifth annual meeting. 1872. b. Derselbe. Eight ann. meet. 1875. — 20. Foerster, Handb. der ges. Augenheilk. von Graefe und Saemisch. VII. S. 207. 1877. — 21. Guder, Experimente über die Chininwirkung, insbesondere auf das gesunde menschliche Gehörorgan. Dissert. Berlin 1880. — 22. Sachs, Ueber die Einwirkung der Salicylsäure auf das Gehörorgan. Dissert. Jena. 1881. — 23. Kirchner, a) Ueber die Einwirk. von Chinin und Salicylsäure. Berl. klin. Wochenschr Nr. 49. 1881. b) Extravasat im Labyrinth durch Chinin und Salicylwirk. M. f. O. Nr. 5. 1883. — 24. Schwabach, Ueber bleibende Störungen im Gehörorgane nach Chinin- u. Salicylsäuregebrauch. Deutsch. med. Wochenschr. Nr. 11. 1884. — 25. Perron, Taubheit nach Chiningebrauch. Revue mens. de Laryng. etc. Nr. 11. 1887. — 26. Ferreri, Sulle lesioni dell' orecchio dovute alla malaria. Firenze. Ref. Morpurgo. A. f. O. XXVIII. S. 111. 1887. — 27. Rohrer, Bericht über d. IV. internat. otol. Congress in Brüssel. A. f. O. XXVIII. S. 63. 1888. — 28. Urbantschitsch, Lehrb. III. Aufl. S. 434—435. 1890. — 29. Derbney, Ein Fall von permanenter Taubheit, wahrscheinlich in Folge von Chinin. Z. f. O. XXII. S. 33. 1891.

I. Abschnitt.

Allgemeine Aetiologie.

§ 1. Vererbung von Ohrenleiden.

Vererbung spielt eine wichtige Rolle bei den Erkrankungen des Gehörorgans. Vererbte Ohrenkrankheiten können *angeboren* sein, oder dieselben treten erst *nach der Geburt* auf; letzteres ist häufiger.

Wilde (4) beobachtete unter 503 Fällen 120 mal das Auftreten innerhalb der ersten 3 Lebensjahre, davon die meisten im 2., 109 mal zwischen dem 3.—4., 76 mal im 4., 38 mal im 5., 36 mal im 6., 32 mal im 7., 21 mal im 8., 11 mal im 9., 15 mal im 10., 33 mal zwischen dem 10.—15., 12 mal nach dem 15. Jahre.

Unverkennbar findet sich in vielen Familien eine ererbte Prädisposition für chronische Erkrankungen sowohl der Trommelhöhle wie des Labyrinths.

Triquet (3a und b) fand 233 mal Erblichkeit bei 895 Ohrenkranken, also etwa 1 : 4, Moos (6a) 37%, also etwa 1 : 3 für Mittelohrerkrankungen. Bezold (20) fand unter 500 Mittelohraffectionen 43% und unter 381 Affectionen des inneren Ohres 28,6%. Bürkner (28) fand für den einfachen chronischen Mittelohrkatarrh 14% *hereditär* belastet. In Betreff des Procentsatzes der erblichen Belastung bei chronischen Mittelohraffectionen stimmt Bezold in seinem jüngsten Berichte mit mir überein.

Wir besitzen noch keine einzige Section über einen Fall vererbter Ohrerkrankung[1]), dagegen eine Anzahl geistreicher Hypothesen competenter Forscher über muthmaassliche anatomische Ursachen derselben.

v. Troeltsch (12) plaidirt für eine vererbte geringe Geräumigkeit der Paukenhöhle oder der Nischen der Labyrinthfenster, Enge der Ohrtrompete oder des Schlundkopfes, Zustände, die im anatomischen Bau des Schädels begründet sein können.[2]) Wendt (10) hält die Beschaffenheit der Labyrinthfenster ebenfalls für wichtig, ferner die Distanz zwischen Paukendach und Hammerkopf und Amboskörper, sowie die Dimensionen der Paukenhöhle überhaupt. Geringe Entwicklung derselben müsse das Zustandekommen von abnormen Verbindungen erleichtern, resp. eine Naturheilung erschweren. Vorzüglich erscheine grosse Tiefe der Nische des ovalen Fensters geeignet, die Entstehung von Verbindungen des Steigbügels mit den umliegenden Knochenwänden durch Faltungen der Schleimhaut zu begünstigen, welche dann im weiteren Verlaufe unter Eintritt secundärer Vorgänge in ihrem Stroma zur Immobilisirung führen können. Nach Zaufal (7) ist der Neigungswinkel vom Rahmen des runden Fensters zum Boden der Paukenhöhle

---

1) Um so nothwendiger sind genaue Stimmgabeluntersuchungen. Für manche Fälle werden dieselben ankylotische Processe, besonders an der Labyrinthwand, für andere eine Erkrankung des Labyrinths ergeben.

2) Hier dürfte dann wohl noch die Communication zwischen Pauke und Warzenfortsatz, Kleinheit des letzteren, Verdrängung der pneumatischen Räume durch compactes Knochengewebe u. s. w. in Betracht kommen.

von grossem Belang. Je spitzer derselbe ist, desto eher wird die verdickte Schleimhaut des Trommelhöhlenbodens mit der ihr entgegenwuchernden Schleimhaut der Umrandung der Nische zusammentreffen und das Nischenlumen schliessen; eine hochgradige Störung der Hörfunction wird früher eintreten, kann aber auch bei Abschwellung vorübergehend sein.

Mir ist es sehr wahrscheinlich, dass das Vorhandensein sehr zahlreicher, die Stapesschenkel mit den Nischenwänden verbindender Bänder und Fäden die Entstehung adhäsiver Processe im Pelvis ovalis bei Catarrhen und Entzündungen begünstigen kann. Endlich wäre auch der angeborenen Hyperplasie der Rachentonsille und ihrer Bedeutung für die später auftretenden bekannten Störungen zu gedenken, sowie endlich einer angeborenen Prädisposition zu Rachencatarrhen.

Die Forterbung des Leidens kann, wie bei anderen Krankheiten, *direct* oder *indirect* stattfinden. Während in einer Reihe von Fällen die Krankheit sich von den Grosseltern auf die Eltern und von diesen wieder auf die Enkel fortpflanzt, verhalten sich in anderen die Eltern gleichsam als Conductoren des Leidens, sie bleiben frei, während Grosseltern und Enkel afficirt werden. Selten wird das Uebel auf alle Kinder fortgepflanzt. Ja VOLTOLINI (11) berichtet von einem Fall progressiver Schwerhörigkeit in einer Familie, in welcher das Ohrenleiden nur auf die 5 Töchter, aber nicht die 4 Söhne überging.

Im Uebrigen ist die Vererbung doch zuweilen nur eine scheinbare; ich habe Fälle von Schwerhörigkeit in 3 Generationen gesehen, wo es sich sicher nicht um Vererbung einer anatomischen Prädisposition gehandelt hat, sondern um die gleiche äussere Schädlichkeit oder um ähnliche Gelegenheitsursachen im gleichen Beruf. Fürs erstere diene als Beispiel eine Conditorfamilie, deren Wohnung über einem Eiskeller war, für das zweite ein Fall, wo Grossvater, Sohn und Enkel den Beruf eines Forstmannes hatten.

Auch bei der *angeborenen Taubheit* spielt die Vererbung eine wichtige Rolle. Auch hier findet eine directe oder indirecte Vererbung statt und kann ein Alterniren vollsinniger mit taubstummen Geschwistern stattfinden (WILDE 4), und zwar wieder manchmal nur bei den Kindern männlichen (KRAMER 1) oder nur weiblichen Geschlechts (SEDGWICK 5). Taubstumme Eltern können vollsinnige und taubstumme Kinder erzeugen.

Unter 123 Kindern von 98 taubstummen Eltern fand WILDE nur in einem Falle Taubheit, während GRAHAM BELL nach STEINBRÜGGE (29) eine Vermehrung der Taubstummen in Amerika durch Heirathen derselben unter einander nachweisen konnte und berechnet, dass $33\frac{1}{3}$ % ihrer Nachkommen taub oder stumm geboren wurden.

Dagegen liefern nach HARTMANN (14), KARSCH (15) und mir (16) Verwandtschaftsehen ein grösseres Contingent für die Taubstummenanstalten als die directen Nachkommen taubstummer Eltern. Solche Thatsachen

werfen ein grelles Licht auf den nachtheiligen Einfluss der Blutsverwandtschaft der Eltern auf ihre Nachkommen, insbesondere auf die durch dieselbe entstehende angeborene Taubheit der Kinder.

Was französische Forscher an gegentheiligen Thatsachen veröffentlicht haben (VOISIN 6) und LANNOIS (25), verdient allen Glauben, aber es sind doch nur glänzende Ausnahmen. Wenn für diese Ausnahmen die günstigen socialen und klimatischen Verhältnisse angeführt werden, so trifft dies für 3 meiner Fälle in keiner Weise zu (vgl. 16 S. 489).

Allerdings ist nach URBANTSCHITSCH (27) als ätiologisches Moment einer angeborenen Taubheit auch eine Summirung der Constitutionsanomalien von väterlicher und mütterlicher Seite noch in Betracht zu ziehen. Es ist dies besonders dann der Fall, wenn eine solche Affection der Eltern eine gleichartige ist, wie vor Allem bei deren Abstammung von einer gemeinsamen Familie, in welcher eine gewisse Constitutionsanomalie vorherrscht. Dagegen stimme ich nicht mit URBANTSCHITSCH überein, wenn er l. c. S. 477 sagt, aus den Verwandtschaftsehen erkläre sich u. A. auch die Thatsache, dass, abgesehen von localen Verhältnissen, in einer abgeschlossenen isolirten Gebirgsortschaft, in der gewöhnlich die Inzucht gefördert wird, häufig Cretinismus, Taubheit u. s. w. vorkommen. Denn der Cretinismus wird nach VIRCHOW (2) durch eine fluviatiles Miasma erzeugt, welches durch den Organismus der schwangeren Mutter, ohne jemals eine cretinistische Veränderung in demselben zu erwecken, auf den Fötus übergeht. Es ist Thatsache, dass Beamtenfamilien, die mit vollsinnigen Kindern in Cretinenterritorien versetzt werden, in diesen Cretinenkinder bekommen und wieder vollsinnige Kinder, wenn sie in die frühere Heimath zurückversetzt werden. — Ausser von socialen Verhältnissen (SCHMALTZ 18) kann die Verbreitung der *Taubstummheit* (SCHIRMER 8, LENT 9, MAYR 13) auch von *terrestrischen Einflüssen* abhängen.

So findet sich nach URBANTSCHITSCH's Zusammenstellung (S. 478) die Taubstummheit in den Allgäuer und Berchtesgadener Hochalpen häufiger vor als im übrigen baierischen Gebirge (MAYR); wahrscheinlich spielt dabei das *Wasser* eine grosse Rolle (LENT, SCHIRMER). Die Juraformation scheint dem Zustandekommen der Taubstummheit ungünstig; so tritt diese in den schweizerischen Hochgebirgscantonen Appenzell a. Rh., St. Gallen, Glarus, Schwyz und Unterwalden verhältnismässig selten auf (8—15 auf 10000). Dagegen zeigt sich die Taubstummheit bedeutend häufiger in den höchsten Hochalpen von Bern (42), Luzern (44), Wallis (49) auf 10000. MAYR sagt: „Das Gebirge wird in der Regel reich an Taubstummen sein; es muss aber nicht so sein; die Ebene und die Niederung dagegen scheinen sich durchweg einer relativen Immunität zu erfreuen.“ Eine Ausnahme hiervon bildet das deutsche Tiefland. BIRCHER (17) unterscheidet *sporadische* und *endemische* Taubstummheit, letztere findet sich in Gegenden mit endemischen Kropfbildungen vor. Diese Endemien zeigen sich nur auf marinen Ablagerungen der Trias- und Tertiärperiode, nie im Urgebirge oder auf den Ablagerungen des quaternären Meeres-, sowie des Süsswassers. Die endemische Taubstumm-

heit tritt nach BIRCHER auch nach der Geburt, in den ersten Lebensjahren auf. In Gegenden mit endemischer Taubstummheit wird häufig die Hörstörung durch die Sprachstörung übertroffen, so dass anscheinend der Sprachmangel auf primärer Erkrankung der Sprachcentren beruht.

Als *anderweitige Ursachen* angeborener Taubheit dürfen betrachtet werden vor allem Syphilis (MOOS 16, LEMCKE 19, STEINBRÜGGE 21, JOEL 22), nach welchen Beobachtungen dieselbe ganz besonders Entwicklungsstörungen [1]) zu erzeugen im Stande ist. Ferner Rhachitis, Tuberculose, Hydrocephalie und vielleicht auch Zeugung im Rausch. Einige dieser Ursachen geben auch zu frühen nach der Geburt, oder zur Zeit der Pubertät sich entwickelnden Gehörsstörungen Veranlassung, insbesondere Syphilis (siehe den betr. Abschnitt).

Ueber die pathologisch-anatomischen Veränderungen, welche man an den Gehörorganen Taubstummer gefunden hat, besitzen wir eine sehr genaue Zusammenstellung von MYGIND (26): Ausnahmsweise können — von fötalen Entzündungszuständen herrührend — nach MYGIND die pathologischen Processe ausschliesslich ihren Sitz im Mittelohr haben, in $^2/_3$ von 118 Fällen wurden ausgesprochene Veränderungen im Labyrinth gefunden, das Vestibulum und die Schnecke gleich häufig in ca. 40%. In 20 Fällen waren die Bogengänge allein krank. Unzweifelhafte Fälle von Hemmungs- oder Missbildung des Labyrinths sind verhältnissmässig selten bei Taubstummen. Der Hörnerv war nur in 19% sämmtlicher Fälle atrophirt oder degenerirt.

Gehörstörungen und Retinitis pigmentosa. Acustischer Daltonismus.

Angeborene oder erworbene Taubheit, resp. Taubstummheit oder Schwerhörigkeit ist die häufigste Complication der Retinitis pigmentosa, welche ebenfalls angeboren oder erworben sein kann. Beide Affectionen kommen vorzugsweise in blutsverwandten Ehen vor.

Unter den Fällen von Pigmentdegeneration der Netzhaut bilden die mit Gehörstörungen nach LEBER (35, S. 657) 20% der Complicationen. Eines der Leiden kann dem anderen vorangehen oder umgekehrt. In Familien, in denen beide Leiden zusammen vorkommen, werden die Kinder auch von beiden zugleich ergriffen oder sind von beiden frei (MAES 32, LAYCOCK 33); in anderen Familien tritt Taubheit oder Schwerhörigkeit auch bei solchen Mitgliedern auf, die nicht an Netzhautpigmentirung leiden. [2])

LIEBREICH (31) fand in Berlin unter 241 Taubstummen 14 = 5,8% mit Netzhautpigmentirung. HOCQUARD (34) in Paris unter 200 Taubstummen nur 5 = 2,5%. v. GRÄFE (30) berichtet über eine Familie von 5 Kindern; 3 von diesen litten an Pigmentdegeneration, 2 waren vollsinnig.

Pathologisch anatomisch wissen wir nichts über die Gehörstörung.

---

1) Ueber diese, sowie über Missbildungen des Gehörorgans vgl. Abschnitt V.

2) Bei einseitigem Auftreten der Retinitis wird die Taubheit auf dem entsprechenden Ohre beobachtet. SIEGHEIM (36).

Ob es sich um einen angeborenen, resp. erworbenen, langsam sich ausbildenden Degenerationsprocess im Corti'schen Organ handelt oder um eine dem Process im Auge analoge Retinitis der Schnecke, ist unbekannt.

Lucae fand in einem Fall stärkere Herabsetzung der Perceptionsfähigkeit für hohe Töne; Hartmann (37) gleichmässige Herabsetzung der Hörzeit sowohl durch Luft als Knochenleitung; ich fand bei 2 Brüdern aus blutsverwandter Ehe völlige Taubheit für die 7. und 8. Octave.

Acustischer Daltonismus.

Albertoni (38) machte in Basel Mittheilungen über acustischen Daltonismus, dass nämlich *Farbenblinde* auch *acustische Defecte* zeigen.

Albertoni hat das Wahrnehmungsvermögen der Töne bei Farbenblinden untersucht und gefunden, dass sie in dem Maasse, wie sie gewisse Farben nicht unterscheiden, ebenso für gewisse Töne unempfindlich bleiben. Zwei Farbenblinde, welche für das Roth vollständig unempfindlich waren, als solche auch von der Eisenbahnbehörde erkannt und erklärt und mit gutem Musikgehör versehen waren, nahmen das g, welches nach Huth's Musikleiter dem Roth entspricht, nicht wahr, während sie die nächst höheren und tieferen unterscheiden konnten. Bei Farbenblinden für das *Grün*, das dem d nach Huth entspricht, fehlte die Wahrnehmung dieses Tones. Unentschieden bleibt, ob bei solchen Personen das Wahrnehmungsvermögen oder der Stimmungsmechanismus fehlerhaft ist.

§ 2—6. Alter, Geschlecht, Beruf, Temperatur, Erkältung, Klima, Jahreszeiten.

Kindliches Alter.

Unter Berücksichtigung von 10000 Patienten der Göttinger Poliklinik sagt Bürkner (3c):

Ohrenkrankheiten sind im Kindesalter häufiger als bei Erwachsenen, und zwar entfallen auf die ersten 8 Lebensjahre je ca. 3,2% (das zweite 4%). Auf das 9.—18. Lebensjahr entfallen ziemlich gleichmässig, mit Ausnahme des 15. (1,6%) ca. 2,4%; vom 19.—30. beträgt das Procentverhältniss zwischen 1,0 und 2,2%, im Durchschnitt etwa 1,7%; von da an fallen die Zahlen ziemlich constant bis auf 0,6 im 8. Jahrzehnt. Was das Verhältniss der Kinder bis zum 15. Lebensjahre zu den Erwachsenen betrifft, so fand Bezold (2) nach dreijährigem Durchschnitt 23%, während sich nach Hesse (5) für Bürkner's Ambulanz vom Jahre 1882—89 43% ohrenkranker Kinder ergeben, und bei 50000 Patienten verschiedener Ohrenärzte berechnete Bürkner (3c) 73% Erwachsene und 27% Kinder, für seine eigene letzte Statistik (3) 43%.

Der Umwandelungsprocess im Mittelohr, die Rückbildung des Schleimhautpolsters an der Labyrinthwand kann bald nach der Geburt, besonders bei Erkältungen, Veranlassung zu Mittelohrentzündungen geben; ferner die Hyperplasie der Rachentonsille, überhaupt des adenoiden Gewebes im Nasenrachenraume; Meyer (1) fand unter 175 Fällen 130 Ohrenkranke; eine weitere sehr wichtige Rolle bei der Entstehung von Ohren-

leiden im kindlichen Alter spielen die acuten Exantheme. Nach BÜRKNER (3a) und BEZOLD (2) überwiegt die Betheiligung des kindlichen Lebensalters an den Erkrankungen des mittleren Ohres, die des äusseren sowohl wie des inneren Ohres. Für dieses Verhältniss kommen die oben angegebenen Momente ganz besonders in Betracht.

Für das Labyrinth kommen in Betracht: *Primäre* Affectionen durch die Einwanderung von Mikroorganismen bei den Infectionskrankheiten, und wie v. TRÖLTSCH schon längst mit Recht hervorgehoben, *secundäre* Affectionen, da das kindliche Labyrinth in Betreff seiner Nerven und Gefässe in directer Abhängigkeit vom Gehirn steht.

Die Jahre zwischen dem 20.—40. Lebensalter disponiren nach BÜRKNER ganz besonders zu Ohrenkrankheiten; am häufigsten finden sich hier chronische Mittelohrerkrankungen.

Im *höheren Alter* herrscht Neigung zu schleichenden Mittelohrentzündungen und Ankylose vor.

Prüfungen mit der GALTON'schen Pfeife und mit KÖNIG's Stäben führten ZWAARDEMAKER (7) zur Ueberzeugung, dass wir mit Vorschreiten unserer Lebensjahre die höchsten Töne der Tonscala allmählich verlieren, und dass endlich der Augenblick kommt, wo es uns schwer fällt, den Gesang der Grille zu hören. Der höchste hörbare Ton gebe ceteris paribus genau das Alter an, doch lässt er es zweifelhaft, ob die Ursache im Labyrinth oder in Eigenthümlichkeiten der Schädelknochen gelegen ist.

In 11 Schnecken fand HABERMANN (7a) Atrophie der Nerven in der Basis der Schnecke, und zwar entweder nur im basalen Endtheil oder in einzelnen Fällen auch höher hinauf bis in die mittlere Windung reichend. Diese Schnecken gehörten mit Ausnahme von zweien sämmtlich Personen an, die über 60 Jahre alt geworden waren; doch glaubt HABERMANN nicht, dass in allen diesen Fällen der senile Marasmus diese Atrophie allein verursachte, wenn er auch die Möglichkeit für manche Fälle zugiebt. 12 Schnecken zeigten allgemeine Atrophie der Nerven verschiedenen Grades bis zum vollständigen Schwund derselben. Sie gehörten Individuen verschiedenen Alters an, und litten diese theils an verschiedenen Mittelohrprocessen, theils auch an Labyrinthleiden, Geschwülsten in der Schädelhöhle u. s. w.; in einer Schnecke fand sich Fehlen der Nerven in der Spitzenwindung wieder, neben allgemeiner, gegen die Basis zunehmender Atrophie.

Geschlecht.

Nach BÜRKNER (3) erkranken in den ersten 12 Lebensjahren, theils absolut, theils relativ, mehr Mädchen als Knaben. Von den Erkrankungen beim *männlichen* Geschlecht fallen in die ersten 12 Jahre in Summa 32%, beim weiblichen hingegen 45%. Vom 13. Lebensjahre an fallen die Zahlen des weiblichen Geschlechts unter die des männlichen und nehmen mit ganz geringen Ausnahmen fast gleichmässig mit ihnen ab.

Männer im Verhältniss zu Frauen treten nach BÜRKNER und BEZOLD in Behandlung 6 : 4. Dies Grundverhältniss bleibt auch für die Erkrankung der einzelnen Ohrabschnitte.

Die Ausnahme, dass das linke Ohr mit Vorliebe das allein[1]) oder stärker erkrankte ist, hat Löwenberg (6) unter 3000 Fällen nur zum Theil bestätigt gefunden. Es ergab sich vielmehr, dass einseitiges Vorkommen häufiger bei Männern als bei Frauen ist, bei Frauen auf der rechten Seite. Bei doppelseitiger Schwerhörigkeit war das linke Ohr bei Männern auffallend häufig stärker afficirt, bei Frauen war dieses Verhältniss weit seltener.

Bürkner gewann aus den Berichten über 100000 Patienten verschiedener Ohrenärzte für die Betheiligung des äusseren Ohres 23,8, des Mittelohres nebst dem Trommelfell 66,7, des inneren Ohres 6,6%, und giebt ferner an, dass von den Krankheiten des äusseren Ohrs drei Viertel (73,8%) auf die Erwachsenen entfallen, ein Viertel (26,2%) auf Kinder, während die Krankheiten des mittleren Ohrs sich fast gleichmässig auf das Kindesalter und die Erwachsenen vertheilen. Die Affectionen des inneren Ohrs betrafen in 67% der Fälle Erwachsene, in 33% Kinder.

Jahreszeit.

Aus Knapp's (8) vergleichender Uebersicht geht hervor, dass die Wintermonate eine beträchtlich grössere Zahl von acuten Ohreneiterungen liefern als die Sommermonate, nämlich 62% gegen 38%.

Nach Bürkner (s. Alter) und nach den unter seiner Aegide gemachten Untersuchungen und Zusammenstellungen von Leymann (siehe Alter) darf man als feststehend annehmen, dass überhaupt im Frühjahr und Winter bedeutend mehr Erkrankungen an Salpingitis acuta, Myringitis acuta, Otitis med. acuta simpl. und Otitis med. acuta suppurativa vorkommen, als im Sommer und Herbst und nicht, wie fast allgemein angenommen zu werden scheint[2]), im Frühjahr und im Herbst mehr als im Sommer und Winter. Es ist interessant, dass dies ganz mit der Pneumonie übereinstimmt. Nach Finkler (14) kommen auf die Winter- und Frühlingsmonate $^2/_3$ = erstes Halbjahr, auf Sommer und Herbst $^1/_3$ aller Fälle. Dasselbe gilt bei der Kinderpneumonie. Genau dasselbe beobachtete man bei der epidemischen Cerebrospinalmeningitis, welche das Gehörorgan so schwer heimsucht: Ziemssen (11), Geissler (9) und Moos (10).

Klima.

Ueber den Einfluss des Klimas auf die Entstehung von Ohrenkrankheiten sind die Nachweise noch sehr dürftig. Interessant ist, dass Bürkner und Knapp in Betreff der acuten eitrigen Mittelohrentzündung

1) Zaufal und Bürkner fanden 60,3% bilaterale Affectionen, 17,6% nur das rechte, 22,1% nur das linke Ohr.

2) Politzer (13) sagt häufiger im Frühjahr und Herbst. Hier in Heidelberg gehört eine acute Mittelohrentzündung im Herbst zu den grössten Seltenheiten. Auch Schwartze (12) sagt, die acute eiterige Mittelohrentzündung trete im Winter und im Frühjahre häufiger auf.

für Europa und Amerika den gleichen Procentsatz fanden. In Betreff des chronischen Mittelohrcatarrhs erwähnt GELLÉ (15) als denselben begünstigend: Gebirgsorte und hochgelegene Thäler. Andere seiner Landsleute, wie z. B. TRIQUET (s. bei Vererbung) beschuldigen das Seeklima.[1]) Dieser Einfluss scheint sich auch noch auf die Städte auszudehnen, welche an der Einmündung von Flüssen in die See gelegen sind, z. B. Bremen und Hamburg, wenigstens wenn man das dortige häufige Vorkommen von adenoiden Vegetationen, die das Gehörorgan so oft schädigen, in Betracht zieht. „Die adenoiden Wucherungen sind durch die klimatischen Verhältnisse Hamburgs wahrhaft epidemisch“, sagt SCHALLE (16).

Erkältung.

Seitdem man mit den Fortschritten der Bacteriologie manche Erkrankungen, die man früher Erkältungen zugeschrieben hat, als „infectiöse“ kennen gelernt hat, ist man mit der Erkältung als ätiologisches Moment etwas vorsichtiger geworden; ja Manche sind radical vorgegangen und haben dieselbe als ätiologisches Moment vollständig negirt. Beispielsweise sei hier an die croupöse Pneumonie erinnert. Gewiss mit Unrecht. In der neuesten Zeit hat bekanntlich LIPARI (31) den experimentellen Nachweis geliefert, dass neben den Pneumokokken auch die Kälte einen wichtigen Factor bildet.[2])

Thiere, welche nach endotrachealer Injection von pneumonischen Sputis gesund geblieben, erkrankten alsbald pneumonisch, wenn sie vor oder nach der Injection der Kälte ausgesetzt waren; unter 8 so behandelten Thieren starben 6 mit ausgesprochener pneumonischer Infiltration. LIPARI nimmt an, dass die Kälte das Flimmerepithel der Bronchien lähme.

ZAUFAL (vergl. das Kapitel über Infectionskrankheiten) hat für die Mittelohrerkrankung diese Thatsache benutzt und die Lähmung des Tubenepithels durch Erkältung bei der infectiösen Entstehung der primären Otitis als Hilfsmoment adoptirt. Diese genetische Erklärung für die bisher sogen. genuine Otitis zugegeben, bleibt immer noch eine grosse Reihe von Ohrenerkrankungen übrig, bei welchen wir das Causalitätsverhältniss zwischen Erkältung und Ohraffection anerkennen müssen, ohne übrigens für alle eine Erklärung der Genese geben zu können. BÜRKNER (28) sagt: „Nach KRAMER entstanden in 16,7% aller Fälle die Ohrenleiden aus Erkältung; nach SCHMALTZ in 18,5, nach HARRISON in 31, nach WILDE in 31,5%.“ BÜRKNER selbst zählt 13,9%.

---

1) SCHWARTZE hält den Aufenthalt an der See bei der sclerotischen Form des Mittelohrcatarrhs für besonders nachtheilig, GUYE den Genuss der Seeluft für günstig.

2) Auch BRUNNER (33) spricht sich in seiner ausgezeichneten Arbeit dahin aus, dass der miasmatischen Aetiologie der croupösen Pneumonie die wesentliche Hauptrolle gewahrt bleibt, dass aber auch die Erkältung als ein Hilfsmoment der Erkrankungen in Betracht komme.

Man kann folgende Eintheilung machen:

1. Einwirkung von trockner Kälte bei erhitztem und schwitzendem Körper [1], gleichviel, ob die Luft ruhig oder bewegt; ferner beim Schlafen am offenen Fenster oder im Freien; nur wird die Wirkung bei bewegter Luft bedeutender sein. Beispiele: die Fälle von Otitis acuta bei Menschen, die aus einem überheizten Raume plötzlich in die kalte Luft oder in Schneegestöber gerathen, oder die nach mühsamer Ersteigung eines Berges einem plötzlichen Windstosse ausgesetzt sind, oder Tänzer, die sich noch schwitzend der kalten Luft aussetzen u. s. w. [2])

2. Einwirkung von sehr kaltem Wasser auf den Kopf oder Eindringen von kaltem Wasser in den Gehörgang. Der hohe Kältegrad kann allein schon schwere Entzündung im äusseren Ohr, am Trommelfell oder der Paukenhöhle hervorrufen.

Beispiele: Untersinken in dem sehr kalten Rothsee bei Luzern, dessen Temperatur dem Badenden nicht bekannt, darauf 14 Wochen dauernde rechtseitige, acute, eitrige Entzündung mit schliesslicher knöcherner Verschliessung des äusseren Gehörganges (Moos 22 c). Zwei Fälle von schwerer Mittelohrentzündung nach Baden, Trautmann (24). Zahlreiche solche Fälle sind von anderen Fachgenossen beobachtet: Sexton (27) schätzt die Fälle von Ohrenleiden während der Seebadsaison auf 1000. Er selbst sah in seiner Klinik unter 800 Ohrenkranken 65, also 8%. Darunter 26 mal Otitis externa, 9 mal Myringitis, 30 mal acute Mittelohrentzündungen, und hält Personen mit weitem Gehörgange und weiter Tuba für besonders disponirt. Ich selbst habe in einem Falle, bei welchem dem Badenden das Wasser durch die Tuba in die Paukenhöhle gerathen war, auf Grund des objectiven Befundes unmittelbar nach dem Ereignisse das eingedrungene Wasser durch Paracentese entfernt.

Abgesehen von dem Kältegrade kann das eindringende kalte Wasser auch durch die mitgeführten Fremdkörper oder durch die Bacterien nachtheilig wirken.

Schurig (21) sah nach Missbrauch kalter Bäder öfter Ohrfurunkel. Ich selbst beobachtete bei einem jungen Manne, der während eines epileptischen Anfalles mit der einen Kopfhälfte in eine flache stinkende Mistjauche gefallen war, eine heftige, langdauernde eitrige Mittelohrentzündung.

Schwieriger ist die Erklärung der Genese der refrigeratorischen

1) Grosse Kälte und Windstärke allein scheinen einflusslos. Wenigstens liegen für die Pneumonie solche Erfahrungen vor. Lesson (17) und Eydoux (18) haben auf einer Reise um die Erde in fast vierjähriger Schifffahrt keinen einzigen Fall von Pneumonie gesehen, obgleich die Mannschaft den kräftigsten Erkältungsursachen ausgesetzt war.

2) Zwei solche Fälle sind beispielsweise von mir beschrieben (22 a und b). Im Falle a entstand Rheumatismus acutus mit nachfolgender, 6 Wochen dauernder bilateraler Taubheit. Auf dem Balle, während die Dame schwitzend dastand, fuhr plötzlich das Fenster in ihrer Nähe auf. Im Falle b innerhalb 2 Tagen totale bilaterale bleibende Taubheit.

nervösen Ohraffectionen. Man kann hier zweierlei Genesen annehmen: Reflexlähmung der vasomotorischen Nerven (SCHWARTZE 21) oder eine degenerative Neuritis, analog dem Befund von MINKOWSKI (32) bei der rheumatischen Facialislähmung.

Auch bei der Verschlimmerung schon bestehender Ohrenleiden kann die Kälte ein wichtiges ursächliches Moment sein.

So war es z. B. in 2 Fällen von Sarcom des Acusticus (vergl. die betreffende Literatur bei den Geschwülsten des Acusticus). In BOETTCHER's Fall erwachte die Patientin nach einer Erkältung am folgenden Morgen mit äusserst heftigen Kopfschmerzen, Blindheit und Taubheit links. In meinem Falle traten die ernsteren Symptome nach Schlafen am offenen Fenster ein.

In Betreff des nachtheiligen Einflusses einfacher *kalter Bäder* auf das Gehörorgan stimmen alle Ohrenärzte überein. Hinsichtlich der kalten Seebäder sind die Meinungen getheilt. Das Thema wurde 3 mal in otologischen Versammlungen discutirt. Günstige Wirkung bei Ohrenkranken schreibt ihnen MAGNUS (21) wenigstens für die Ostsee zu. HINTON (21) sah an der Südküste von England wenig Nachtheil. GUYE (26) sagt: „Seebäder machen keinen Schaden, ausser bei hereditärer Disposition und bei Labyrinthaffection mit Schwindel"; nach GRUBER's Ansicht (26) könnten sie gerade bei diesen nützen. STEUER (26) meint, bei anämischen Ohrenkranken könnten sie nützen, bei Congestion nicht. JACOBY (26) ist der umgekehrten Ansicht. SCHWARTZE (23) und LUCAE (23), ANDERSON (23), ebenso JONES (23), nach seinen Erfahrungen als Marinearzt, halten die Seebäder für ausnahmslos nachtheilig; ebenso SCHURIG (23), der besonders beim trocknen Ohrcatarrh sehr bedeutende Verschlimmerung der subjectiven Gehörsempfindungen sah, besonders bei anämisch nervösen Personen. Der nämlichen Ansicht ist BONNAFONT (25 S. 82): „Les bains de mère augmente la surexcitation nerveuse et doivent nécessairment augmenter les bourdonnements. Bien des malades se sont plaints à moi d'avoir vu s'aggraver leur mal par l'usage de ces bains". — Ich stimme BONNAFONT nach eigener Erfahrung in jeder Hinsicht bei. — Schon v. TROELTSCH hat auf den nachtheiligen Einfluss *kalter Füsse* auf bereits bestehende Ohrenleiden, namentlich auf die Steigerung der subjectiven Gehörsempfindungen hingewiesen. Neuerdings haben BRANDAU (29) und KRETSCHMANN (30) dem Gegenstande wieder besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Nach BRANDAU verursacht habituelle Hyperhidrosis pedum kalte Füsse, welche besonders häufig mit Nasenrachencatarrhen coincidiren. Nach 1½jährigen Versuchen mit dem Liquor antihidrorrhoicus wird obige Thatsache in Betreff der Catarrhe der Nase, namentlich der hypertrophischen Form der Rhinitis und Pharyngitis, von KRETSCHMANN ex juvantibus bestätigt. Nach SCHWARTZE (23) erzeugen unterdrückte Fussschweisse, ebenso wie Durchnässung der Haut, Ohrenleiden.

§ 7. Verletzungen.

Traumatische Gehörsstörungen.

Bürkner (l. c. [b]) fand 10% traumatischer Gehörsstörungen.

Durch Einwirkung von Traumen auf das Schädelgehäuse entstehen die mannigfachsten Gehörsstörungen, deren Genese zu erklären oft äusserst schwierig ist. [1]) Es sind drei grosse Gruppen, die sich in dem engen Rahmen des mir zugemessenen Raumes hier nur skizziren lassen; eine genaue Darstellung der Genese der Gehörsstörungen beider Gruppen würde einen grossen Band füllen.

I. Gehörsstörungen in Folge von Schädeltraumen ohne Verletzung der Weichtheile und des knöchernen Gerüstes.

1. Meistens sind vorhanden: ein- oder doppelseitige Taubheit mit subjectiven Geräuschen ohne Gleichgewichtsstörungen. Wahrscheinliche Ursache Hämorrhagie, entweder im Acusticuscentrum oder in der Scheide des Acusticus, in sein Parenchym oder in die Schnecke.

Beispiel Urbantschitsch (9): Bilateral aufgetretene Taubheit anlässlich eines schwachen Schlages mit einem Löffel auf das Stirnbein. Oder es besteht:

2. Totale doppelseitige Taubheit zugleich mit doppelseitiger Trigeminusanästhesie (auch Gefühlslähmung über die ganze Peripherie des Körpers). Sitz des Leidens im verlängerten Mark. Extravasat in den Acusticuskernen und am Ursprung der sensiblen Trigeminuswurzel.

Beispiel Moos (5 a): Patient bekommt einen Ohnmachtsanfall, stürzt zusammen, verliert das Bewusstsein, erwacht aus dem Anfall *völlig taub* für alle Tonquellen, hat lebhaftes Sausen, doppelseitige Trigeminusanästhesie u. s. w.

3. Einseitige, meist hochgradige oder völlige Taubheit mit subjectiven Geräuschen, mit oder ohne Gleichgewichtsstörungen. Wahrscheinlich ein Blutextravasat im Labyrinth, über dessen Sitz — ob in der Basalwindung oder weiter oben in der Schnecke — Stimmgabelprüfungen entscheiden, oder eine Labyrintherschütterung, wie sie häufig nach Schüssen in der Nähe des Ohres beobachtet werden. In diese Kategorie gehören möglicher Weise die Gehörsstörungen bei Railway-Spine. Baginsky (3).

1) Die traumatischen Gehörsstörungen sind oft ursächlich sehr complicirt. So untersuchte ich im Sommer 1889 gelegentlich der grossen Pikrinsäure-Explosion in der chemischen Fabrik Rheinau einige Verletzte, die, während der Explosion auf einem Dache stehend, 10 Meter tief geschleudert wurden, und nicht nur mechanische Verletzungen am Trommelfell in Folge der Detonation u. s. w., sondern auch schwere Labyrinthläsionen in Folge des Sturzes davongetragen hatten.

Sehr beachtenswerth, besonders für Begutachtung von gerichtlichen und Unfallversicherungsfällen ist die Thatsache, dass nach Schädeltraumen ein dem Ménière'schen Symptomencomplex ähnlicher, periodisch auftretender Zustand zurückbleiben kann: Gehörsstörung, Kopfschmerz, Schwindel, verminderte Widerstandskraft u. s. w. Die nächste Folge des Traumas ist nämlich nach Friedmann (15) eine Schwächung des vasomotorischen Centrums und dadurch bedingt die bei Lebzeiten vorhandenen hochgradigen und häufigen, besonders im Gesicht wahrnehmbaren Hyperämien, die zugleich Ursache der Paroxysmen. Bei der Section fand Friedmann diffuse Dilatation kleiner Gefässe und der Gefässscheiden, die letzteren von Rundzellen und Pigment erfüllt.

Im Gehörorgane selbst sind in späterer Zeit nach Kopfverletzungen, hauptsächlich die Befunde von Nervenatrophie bemerkenswerth. Lucae (7) fand Schwund in der Markscheide des Nervus cochleae, Habermann (12) Schwund der Nerven in der Spitzenwindung der Schnecke.

II. Traumatische Läsionen des Gehörorgans mit Continuitätstrennungen des knöchernen Gerüstes.

Diese Art traumatischer Gehörsstörungen kommt besonders deswegen häufig bei Kopfverletzungen vor, weil deren nachtheilige Folgen am häufigsten die mittlere Schädelgrube treffen und so das Felsenbein in seinen einzelnen Abschnitten in Mitleidenschaft ziehen, besonders die beiden Nerven im inneren Gehörgang — von allen Gehirnnerven am häufigsten — und das Labyrinth, aber auch die Paukenhöhle, den Warzenfortsatz, das Trommelfell und den knöchernen Gehörgang.

Directe Verletzungen des Labyrinths sind äusserst selten und beim Eindringen schlanker langer Fremdkörper vom äusseren Gehörgange möglich. Bergmann (8 S. 408) erinnert an einen solchen in der Gaz. des hôp. 1857 Nr. 130 erzählten Fall.

Einen sehr genau beobachteten und analysirten Fall von Stricknadelverletzung des Trommelfelles in der Steigbügelregion: Ohnmacht, Erbrechen, keine Blutung, 8 Tage langer Abfluss von Liquor cerebrospinalis, sofort Ohr- und Kopfschmerzen, Schwindel und Hirnreizungserscheinungen während 4 Wochen beobachtete Schwartze (10). Derselbe lässt es zweifelhaft, ob in diesem Falle Verletzung an der Fenestra ovalis oder an einer anderen Stelle der Labyrinthwand stattgefunden. Auch an die Möglichkeit sei zu denken, dass die Gehirnflüssigkeit sich durch das Tegmen tympani entleert habe, nach Durchstossung desselben mit der Nadel bei gleichzeitiger Zerreissung der Schleimhaut und der Dura mater. — Zwei Fälle von Durchstossung des Trommelfelles mit einer Stricknadel und wahrscheinlicher Verletzung des Labyrinths beschrieb Hartmann (16).

Brüche der Schädelbasis.

Brüche der Schädelbasis können mit Sugillationen in der Schleimhaut des Rachens und am Warzenfortsatz, mit Blutung[1]) aus dem Ohre,

---

1) Die Richtung der Basisbrüche ist entweder eine quere oder parallel zur Längsachse des Felsenbeines. Im ersteren Falle können Facialis und Acusticus vollständig

die letztere mit oder ohne Zerreissung des Trommelfells[1]), mit serösem Ohrenfluss, mit Lähmung des Facialis und Acusticus oder beider zugleich, sowie mit Gleichgewichtsstörungen combinirt sein. Der betr. Nerv kann zerrissen oder durch einen Knochensplitter getrennt, gedrückt oder gequetscht sein, oder blutig infiltrirt oder von einem Blutcoagulum gedrückt; so der Facialis im Fallopischen Canal (Bergmann (8) S. 239).

Stellt sich die Lähmung der Nerven erst im Verlaufe der Krankheit ein, so ist dieselbe durch eine längs des Nervenstammes sich ausbreitende Entzündung bedingt. Bergmann (8 S. 239).

Bei Basisbrüchen ist die Lähmung des Facialis mit und ohne gleichzeitige Acusticusparalyse die häufigste. Vergl. die von Bergmann S. 404 zusammengestellte Statistik von Leisrink und Schwarz. — Der nämliche Autor konnte in der Literatur nur zwei Fälle von traumatischer Facialisdiplegie auffinden. — Doppelseitige, dauernde nervöse Taubheit nach Kopfverletzung, welche symmetrische Basisfractur voraussetzt, hat Knapp (6) beobachtet.

Der Schwindel und die Gleichgewichtsstörungen setzen nicht nothwendig eine Läsion des Vestibularapparates voraus. Sie können durch Hirnläsionen, sie können aber auch durch ein hämorrhagisches Exsudat im Vestibularapparate bedingt sein. Politzer (4), Voltolini (3).

Seröser Ausfluss, Abfluss von *Liquor cerebrospinalis.* Bekanntlich tritt bei traumatischen Schädelbasisläsionen sehr häufig ein Ausfluss seröser Flüssigkeit aus dem Ohre ein.

Nachdem schon früher französische Forscher die heraussickernde seröse Flüssigkeit von dem Liquor cerebrospinalis abgeleitet, der durch einen Spalt im Felsenbeine und einen Riss im Trommelfelle den Weg nach aussen fände, haben Bruns und Luschka dieses bestätigt (Berg-

---

verschont bleiben. Werden beide zugleich getroffen, so setzt dies immer die Richtung der Fractur parallel zur Längsachse des Felsenbeines voraus. In meiner Sammlung befindet sich ein Präparat von einem Querbruche des Felsenbeines von einem 12jährigen Knaben. Derselbe wurde 5 Stunden nach einem 16 Fuss hohen Sturze auf den Kopf soporös in das Kinderhospital gebracht ohne sichtbare äussere Verletzung, und lebte noch 6 Tage.

Section: Hämorrhagie der Dura mater. Capillare Hämorrhagie in der Hirnrinde. Fractur des Kniebeines, der Schläfenschuppe und des Felsenbeines. Der Bruch ging 3 mm hinter dem ganz intacten Por. ac. int. durch den Vorhof, dessen Decke theilweise abgesprengt, durch das eirunde Fenster, das runde Fenster, den Boden der Paukenhöhle, mitten durch die Fossa jugularis. — In anderen Fällen setzen sich solche Brüche noch auf die Pars tympanica und den knöchernen äusseren Gehörgang fort. Die Bruchlinien laufen dann an der vorderen oder hinteren Wand von oben nach unten und auswärts.

1) Im letzteren Falle bildet sich zuweilen ein Hämatotympanum. Ueber traumatische Perforationen des Trommelfelles vergl. die unter Bezold's Leitung verfasste sehr fleissige Arbeit von Nothers (17).

MANN (8) S. 234) und stellten fest, dass in ihren Fällen der Spalt vom inneren Gehörgange aus durch das Labyrinth und die Paukenhöhle zog oder sich noch weiter in den äusseren Gehörgang erstreckte. Mit dem Knochenbruche ist immer ein Riss in der Dura und Arachnoidea verbunden, welcher die subarachnoidalen Räume öffnet. Mit den beiden Nerven tritt aber auch der Subarachnoidalraum in den inneren Gehörgang ein, durch dessen zersprungene Wandung und das lädirte Labyrinth gelangt dann der Liq. cer. spin. in die Pauke und durch das zersprungene Trommelfell, oder bei intactem Trommelfell durch eine Risswunde der oberen Wand des äusseren Gehörganges (ROSER) [1]) in diesen. Die Flüssigkeit kann anfangs durch Beimengung von Blut etwas röthlich sein, wird aber später klar, kann bis zu 800 Gramm in 24 Stunden betragen, reagirt alkalisch, besitzt nur einen geringen Eiweissgehalt, dagegen viel Chlornatrium.

Die von BERGMANN S. 236 u. 237 citirten Fälle von PRESCOTT HEWETT und GRAY, MARJOLIN, WILSON, HOLMES, FERRI und FEDI setzen den Werth des serösen Ausflusses wenigstens als eines pathognomonischen Symptoms bedeutend herab. Wichtig ist in dieser Hinsicht meiner Meinung nach die bis jetzt wenig beachtete Untersuchung von HAGEN (2).

HAGEN fand, dass die *bei mangelnder Schädelfractur gewonnene Flüssigkeit stark eiweisshaltig ist, dagegen wenig Kochsalz besitzt* und überhaupt ihrem chemischen Verhalten nach dem Blutserum ähnlich ist. Seiner auf Grund mehrerer beobachteter Fälle gestützten Ansicht nach liege hier *nur* eine Verletzung des Labyrinths vor, in Folge welcher durch den aufgehobenen Gefässdruck ein ziemlich, wenn auch weniger als bei Schädelfractur reichlicher Erguss aus dem äusseren Ohre erfolgt, welcher meist später als der schädeltraumatische eintritt und dann fast gar kein Abgang von Blut vorhergeht. Hiernach müsste also in dem oben citirten Falle von SCHWARTZE ein Abfluss des Liquor cerebrospinalis durch das verletzte Tegmen tympani angenommen werden.

Verhalten des Gehörorgans bei bedeutenden Luftdruckdifferenzen.

Die genauesten Beobachtungen über dieses Thema verdanken wir MAGNUS (1). An Arbeitern in der Taucherglocke bei 2—2½ Atmosphärendruck in einer Tiefe von 30—45 Fuss zeigte sich eine individuell verschiedene Schmerzempfindung am Trommelfell mit gleichmässiger oder bei stärkerem Drucke scharlachrother Färbung; mit zunehmendem Drucke wird der Lichtkegel undeutlich, bis er ganz verschwindet und das Trommelfell nach innen gedrückt, so lange als der Schmerz dauert, welcher ein Ausdruck der Zerrung des Trommelfells ist. Bei Tubenunwegsamkeit können unter Umständen Zerreissungen des Trommelfelles, Ohrblutungen, wie sie FRANÇOIS beim Kölner Brückenbau (s. MAGNUS 1

1) Bei intactem Trommelfell und äusserem Gehörgange kann der Abfluss auch per Tubam erfolgen.

S. 275) beobachtet hat, vorkommen. Beim plötzlichen Verlassen des Taucherapparates nach längerem Aufenthalte kann das Gehörorgan ernstlich lädirt werden. Eine entsprechende Beobachtung liegt von mir (11) vor.

Ein Arbeiter, der den Caisson nach 30stündigem Aufenthalte *plötzlich* verliess, also mit einem sehr starken Gefässinnendruck wieder an die freie Luft kam, wurde plötzlich von schwerer bilateraler Taubheit, Ohrensausen und Gleichgewichtsstörungen, welche Erscheinungen noch viele Monate später vorhanden waren, befallen. Vermuthlich handelte es sich um eine Labyrinthblutung. — Die Luftschiffer Croce Spinelli und Sivel erlagen 1875 der Einwirkung des veränderten Luftdruckes, der auf 266 mm in einer Höhe von 8600 m gefallen war. Nach dem Berichte des überlebenden Tissandier waren Mund und Nase der Todten mit ausgetretenem Blute erfüllt, v. Liebig (14).

Verletzung durch Blitzschlag berichtet Ludewig aus Schwartze's Klinik im A. f. O. XXV. S. 237 „über Ruptur des Trommelfelles nach Blitzschlag“ und theilt zugleich 2 Fälle von Schwartze mit: Isolirte Lähmung des Hörnerven nach Blitzschlag. Clark (Arch. of Ot. XXI. 1. S. 34) beobachtete ebenfalls eine Zerreissung des Trommelfelles durch Blitzschlag.

Beziehungen der Profession und der Beschäftigung zum Gehörorgan.

Unter den *Berufsarten*, die zu Ohrenleiden Veranlassung geben, stehen diejenigen obenan, bei welchen die Arbeiter einem grossen Lärme in ihrer Umgebung ausgesetzt sind oder deren Beschäftigung selbst einen grossen Lärm erzeugt. Toynbee (18) fand in einer grossen Dampfmaschinenfabrik eine beträchtliche Anzahl von Menschen mit dem Nieten der Pfeiler beschäftigt und deshalb genöthigt, innerhalb der Maschinen zu arbeiten; sie waren sehr schwerhörig. Bezold (s. früher VII) fand unter in lärmenden Fabriken oder Werkstätten als Schmiede, Kupfer- oder Kesselschmiede, Klempner u. s. w. oder als Locomotivführer und Heizer beschäftigten Männern ein- oder doppelseitige Schwerhörigkeit, 9,5% aller mit nervöser Schwerhörigkeit behafteter Männer.

In der Regel sind beide Ohren afficirt; nur ist nach Holt (20) das mehr taube Ohr immer das, welches dem Schall stärker ausgesetzt ist, gewöhnlich links, wenn rechts, dann sind die Leute linkshändig.

Holt (20) fand bei 34 von 40 Untersuchten das Sprachverständniss geschwächt bis zum Sprechen dicht am Ohr. Er ist der einzige von allen, die in dem Literaturverzeichnisse angeführt sind, der eine *Mittelohraffection* annimmt. Seine Schlüsse beruhen aber auf unrichtigen Prämissen. Alle anderen Forscher nehmen an, dass die Abnahme der Hörschärfe von Personen, die in geräuschvoller Umgebung arbeiten, auf nervöser Ursache, auf *labyrinthären Veränderungen* beruht. Die meisten Maschinenarbeiter leiden auch an subjectiven Gehörsempfindungen, seltener an Schwindel. In dieser Beziehung ist die Beobachtung von Ja-

COBSON (22) bemerkenswerth. Sein in einer Torpedofabrik beschäftigter Arbeiter litt an einem Geräusch mit dem Character des Nachklangs, entsprechend dem Geräusch der zahlreichen Löthrohrstichflammen. Die beste Illustration und Erklärung für die Gehörsstörungen der Kesselschmiede lieferte HABERMANN (25).

HABERMANN untersuchte 31 lebende Kesselschmiede, welche alle mehr oder weniger schwerhörig waren. Er fand Mittelohrerkrankung nur in wenigen Fällen und bei dieser ein verhältnissmässig besseres Gehör, so dass, wie HABERMANN meint, dieses Schallleitungshinderniss eine relative Schutzvorrichtung gegen das starke Geräusch sei. Laute Sprache wurde in allen Fällen besser gehört als Flüstersprache. Der RINNE'sche Versuch durchweg stark positiv, subjective Geräusche in 50%; 6 mal Nasenrachenaffection.

Von einem 75jährigen Manne, welcher 20 Jahre lang in einem Kupferwerke bei starkem Geräusche gearbeitet hatte, konnte HABERMAMN die Section machen: Makroskopisch nichts Abnormes, mikroskopisch im ganzen inneren Ohr Atrophie der Nervenfasern, der Ganglienzellen, im Corti'schen Organ, das nur noch ein unregelmässiger Zellhaufen war. Gegen die Spitze der Schnecke normale Verhältnisse. Membr. rot. gegen die Pauke gebogen. Stapesplatte in einer Lage, wie sie ein hochgradiger Zug des Stapedius bewirkt. HABERMANN erklärt dies durch eine Contractur der Steigbügelmuskels in Folge langdauernder Einwirkung starken, wahrscheinlich hohen Schalles, und vermuthet zugleich, dass die beständige übermässige Erregung des Nervenendapparates im inneren Ohr eine Verminderung seiner Erregbarkeit, resp. in der basalen Schneckenwindung eine Erhöhung derselben herbeiführte, welch letztere einen Schwund des ausser Function gesetzten Corti'schen Organes, und weiter eine aufsteigende Atrophie der zugehörigen Nerven zur Folge hatte.

BARR (23) untersuchte 100 Kesselschmiede. Durchschnittlich waren dieselben 17½ Jahre in ihrem Berufe beschäftigt. 59 konnten keine Flüstersprache hören, 33 hörten dieselbe auf beiden, 8 auf einem Ohre. Laute Sprache wurde von 13 gar nicht verstanden, von 10 nur auf einer Seite, von 17 auf beiden auf etwa 1 m Entfernung. Ihre Hörfähigkeit beträgt nur 9½%, bei Briefträgern 79%, bei Eisengiessern sogar noch 45%.

Ueber professionelle Otitis sagt GRADENIGO (29): Taubheit, subjective Gehörsempfindungen und Schwindel beobachtet man bei professioneller Otitis: bei Schmieden und Mechanikern. Die functionellen Störungen sind charakteristisch, d. h. deutlicher für die hohen Töne!

GOTTSTEIN und KAISER (19) untersuchten 75 Schmiede und Schlosser in einer grossen Eisenbahnwerkstätte, und zur Controle 36 Maurer. Von letzteren hörten 34 gut, von ersteren 24 gut, 16 ziemlich schlecht und 30 schlecht. Die Schwächung des Gehörs nimmt mit den Jahren zu. In der Hälfte der Fälle war die Knochenleitung noch gut. Ganz schlechte Knochenleitung war zwischen 30—40 Jahren mit 10, bei 40—50 Jahren mit 31, bei 50—60 Jahren mit 53, über 60 Jahre mit 100%. Ursache: Affection der Hörnerven in Folge von Ueberreizung durch Schall und Erschütterung. BEZOLD (30) sagt in seinem jüngsten Bericht: „Lärmende Beschäftigung, beschrieben unter der Rubrik „nervöse Schwerhörigkeit"; unter 27 Kranken befanden sich 13 Arbeiter in Maschinenwerkstätten, 7 Schmiede, Kupfer-, Kessel- und Hammerschmiede, 3 Spengler, 3 Schäffler und 1 Conducteur. Bei sämmtlichen war die Erkrankung eine doppelseitige. Unter „Dysacusis" finden

sich 7 Arbeiter mit lärmenden Beschäftigungen, 2 einseitige, 5 doppelseitige Fälle."

Fassbinder. Bei diesen, sagt Politzer (26), soll nach eigener Angabe der Arbeiter der sogenannte Hohlschlag beim Antreiben der Reife so betäubend wirken, dass die meisten, wenn sie beim Handwerk bleiben, mit der Zeit schwerhörig werden.

Telephonisten. Blake (27) ist der Ansicht, dass der häufige oder längere Gebrauch des Telephons bei bereits an Mittelohraffectionen Leidenden den Zustand verschlimmere; Grund: Anstrengung der Accomodation und die bedeutenden, bis jetzt unvermeidlichen Nebengeräusche der Apparate. Lannois (28) erklärt dies durch klinische Beobachtungen Gellé's für bestätigt und führt mehrere Fälle an, in welchen nach kürzerem oder längerem Telephongebrauche Ohrensausen, Schwindel, Kopfschmerzen und Gehörshallucinationen auftraten; doch erklärt Lannois den häufigen Telephongebrauch für ein *normales* Ohr für gefahrlos.

Während bei den Kesselschmieden und verwandten Berufsarten der stetig wiederholte Schall und Lärm des Berufs oder der Lärm in der Umgebung das hauptsächliche ätiologische Moment für die Erkrankung des Gehörorganes bildet, liegen bei anderen Berufsarten die Verhältnisse nicht so einfach; es handelt sich da meist um *combinirte* Ursachen: Witterungswechsel, Kälte, Feuchtigkeit; so bei Jägern, Fischern, Schiffern, Hirten, Gerbern; öfter auch zugleich um die Einathmung von Staub, Russ, Kohlenpartikeln, die auf mechanischem Wege reizend auf den Nasenrachenraum und consecutiv auf das Mittelohr wirken können, so bei Müllern, Kaminfegern, Bergwerksarbeitern. Wieder bei Anderen spielen einzelne der genannten Momente in Verbindung mit lautem Schall oder öfteren Detonationen eine Rolle; so bei Schützen im geschlossenen Scheibenstande, bei Soldaten im Felde, bei Artilleristen, Locomotivführern, Centralweichenstellern u. s. w.

Soldaten, welche mit einer Ohreiterung eingestellt sind, werden in Folge schweren Felddienstes leichter von Caries des Felsenbeines befallen, als Civilisten. Bei Regimentsarzt Chimani in Wien habe ich eine grosse Zahl solcher Felsenbeine mit und ohne Sinusphlebitis gesehen.

Eisenbahnbedienstete, insbesondere Locomotivführer und Heizer.

Unter den professionellen Gehörleiden aus *verschiedenen Ursachen* nehmen diejenigen der Eisenbahnbediensteten, insbesondere der Locomotivführer und Heizer, die erste Stelle ein. Dass die vielfach complicirten Geräusche, welche mit dem Fahren auf der Eisenbahn verbunden sind, den Gehörnerven und seine Endausbreitung im Labyrinth, wenn auch nur vorübergehend, in Mitleidenschaft ziehen, dies kann man öfter aus Aeusserungen von Ohrenkranken schliessen, die an subjectiven Gehörsempfindungen leiden. Die meisten geben an, dass sie nach langen Eisenbahnfahrten schlechter hören und ihre subjectiven Geräusche stärker empfinden. Das Gehörorgan der Locomotivführer und Heizer ist nun aber Jahre

lang dem anhaltenden Lärm des Zuges, der Erschütterung, dem wiederholten Zischen des ausströmenden Dampfes, dem tausendfach wiederholten schrillen Pfiff der Dampfpfeife in unmittelbarer Nähe ausgesetzt. Daneben spielen auch eine wichtige ätiologische Rolle: die schroffen Temperaturwechsel der Haut in Folge der starken Transpiration bei der Bedienung der Feuerung, bei dem plötzlichen Einfahren und Durchfahren durch grosse und zahlreiche Tunnel, oft, nachdem der Körper längere Zeit der directen Einwirkung grellen Sonnenscheines ausgesetzt war, ferner der directe Wind, Regen und Schnee, welche den erhitzten Körper treffen, der entgegenschlagende Rauch beim Oeffnen der Feuerung, die hierdurch bedingte Einathmung beträchtlicher Mengen von Kohlenoxydgas, Kohlen- und schwefliger Säure, — alles Momente, die wohl an dem hohen Procentsatze der Krankheiten der Athmungsorgane der Locomotivführer und Heizer — 25% — mit Schuld tragen.

Nach dem Mitgetheilten dürfen wir sowohl Erkrankungen bald des mittleren, bald des inneren Ohres oder beider zugleich beim genannten Berufe erwarten. Das Ohrenleiden ist meist doppelseitig und scheint sich bei den Beamten der Gebirgsbahnen schneller zu entwickeln. Die Erkrankung des mittleren Ohres zeigt sich meist als die sclerotische Form des chronischen Mittelohrkatarrhs und zwar entweder als selbständige Erkrankung (selten) oder als Fortsetzung eines im Berufe erworbenen chronischen Nasenrachenkatarrhs. Die Labyrinthaffection kann eine primäre, Bürkner (32), oder eine secundäre sein; Schwabach und Pollnow (34) beobachteten unter 160 Fällen mit 33 Ohrerkrankungen 3 primäre und 6 secundäre Labyrinthleiden. Meine (31) Angaben über das fast regelmässige Fehlen der Knochenleitung hat Bürkner (32) bestätigt mit der Ergänzung, dass das Hörvermögen für hohe Töne herabgesetzt ist. Subjective Gehörsempfindungen sind bald vorhanden, bald nicht. Lichtenberg (42) fand unter 250 Fällen 36,8% Ohrenkranke: 36 mal war der äussere Gehörgang, 32 mal das Mittelohr und 3 mal das Labyrinth afficirt. Ueberhaupt haben alle Fachgenossen, welche sich seit 1880 mit diesem Gegenstande näher beschäftigt, mit Ausnahme von Jacoby (33), die Thatsache der Hörstörungen bei dem fraglichen Berufe zugegeben. Hedinger (36a) hat sie auch für die Weichenwärter, Bürkner auch für Schaffner und Bremser ergänzt. Hedinger hält aber die Hörstörungen für nicht professionelle.

Schwabach und Pollnow (34) geben an, dass Gehörsstörungen bei Locomotivführern und Heizern sehr häufig sind, und fanden, dass die Zahl der Schwerhörigen zunimmt mit der Zahl der Dienstjahre; in den ersten Jahren ist die Zahl noch keine sehr grosse, dagegen gestalten sich die Verhältnisse sehr ungünstig für diejenigen Beamten, welche länger als 5 Jahre im Dienste sind.

Noch will ich hinzufügen, dass nach meiner neueren Erfahrung auch

die *Centralweichensteller* nicht verschont bleiben, was mir ganz besonders wichtig erscheint. Ich werde hierauf gelegentlich an anderer Stelle noch zurückkommen.

II. Abschnitt.

Beziehungen der Allgemeinleiden und Organerkrankungen zu Veränderungen und Krankheiten des Gehörorganes.

§ 8. Nervensystem.

Hämorrhagische Pachymeningitis.

Der eigenthümliche krankhafte Vorgang an der Dura mater, welcher vorzugsweise bei Geisteskranken vorkommt, und über dessen Genese unter den pathologischen Anatomen und Klinikern zwei verschiedene Ansichten herrschen — die sogen. hämorrhagische Pachymeningitis —, kann sowohl von anatomischen Störungen im mittleren wie im inneren Ohre begleitet sein. Im *mittleren* Ohre kann sich, die Schleimhaut des Trommelfelles ausgenommen, *eine den ganzen Schleimhauttractus überziehende ziegelrothe Neomembran* bilden, mit denselben anatomischen Folgen, wie bei der gleichen Neubildung in der Schädelhöhle. Sie verleiht dem Trommelfell die ihrer Eigenfarbe entsprechende Mischfarbe und könnte, besonders bei Mangel einer Stauungspapille, in diagnostisch zweifelhaften Fällen, ob es sich im gegebenen Falle um einen Tumor oder um Durahämatom handelt, eventuell für die Diagnose des letzteren die Entscheidung geben. Stimmgabeluntersuchungen müssen entscheiden, ob diese Neomembran, wie es thatsächlich (6) der Fall war, die einzige Ursache der vorhandenen Gehörsstörung ist, oder ob auch das Labyrinth gleichzeitig ergriffen ist. Die Veränderungen im Labyrinth sind bedingt durch einmalige oder öfter erfolgende, grössere oder geringere Blutungen in den Gehörnerven oder in die einzelnen Abschnitte desselben mit oder ohne nachfolgende hämorrhagische Entzündung, mit oder ohne Pigmentdegeneration der bindegewebigen und zelligen Elemente. Die den Blutungen folgende Nervendegeneration ist constant. Hand in Hand mit den letzteren geht die meist schubweise Abnahme der Hörschärfe bis zur völligen Taubheit (5), anhaltendes Ohrenklingen (1), beschwerliches Klopfen in den Ohren und im Kopfe (3), Gehörshallucinationen mit bestimmtem Inhalte, Schwindel.

Gehirnblutung.

Die subjectiven Gehörsempfindungen, welche als Vorläufer der Gehirnblutungen auftreten, sind höchst wahrscheinlich auf Circulationsstörungen, welche dem Anfalle vorausgehen, zurückzuführen. Dagegen sind dieselben als Residuen eines apoplektischen Anfalles, sowie mehr oder weniger verminderte Hörschärfe, verhältnissmässig selten. Im Hin-

blick auf die die Gehirnblutungen bedingende Endarteritis, die fettige Entartung der Gefässendothelzellen, von welcher auch die Blutgefässe des Labyrinths nicht verschont bleiben, ist das seltene Auftreten jener Symptome, auf welche ITARD (8) bereits hingewiesen und sie durch Extravasate am Gehörnerven erklärt hat, bemerkenswerth. In einem Falle von chronischer Endarteritis mit Encephalohämorrhagie fand ich (10) frische hämorrhagische Infiltrationen des Facialis und Acusticus, im letzteren bis zum Modiolus, in beiden Schnecken Zeichen älterer und frischer Hämorrhagie mit blutkörperchenhaltigen Zellen. —

Halbseitige Apoplexien in dem Pons lassen die häufigsten Hörstörungen zurück (9). Stimmgabeluntersuchungen dürften partielle Tondefecte ergeben.

Contralaterale Gehörshallucinationen mit Herabsetzung der Hörschärfe in Folge von Apoplexie beobachtete ROBERTSON (11).

Multiple Gehirnsclerose

als Ursache von Gehörsstörungen ist bis jetzt nur spärlich beobachtet.

VAN CAMP (13) beobachtete bei einem Knaben im Beginne Ohrensausen; später Verlust des Gehörs. HIRSCH (14) bei einem 53jährigen Manne im 4. Jahre der Erkrankung Ohrensausen, bei der u. A. bei der Section knorpelharte Stellen in der Umgebung sämmtlicher Ventrikel, ebenso am Hirnstiel und der Brücke und Rigidität der Basilararterie sich fanden. VALENTINER (15) erwähnt in seiner Zusammenstellung von 15 Fällen diese 2 Fälle allein als mit Gehörsstörungen behaftet. CARL HIRSCH (16) erwähnt von einem 26jährigen Mädchen im Beginn der Erkrankung Ohrensausen; 5 Jahre später: rechts zuweilen Ohrensausen, links totale Taubheit, die durch die bald erfolgte Section nicht aufgeklärt ist. PUTZAR (18) erwähnt linksseitige acute Otitis, die nach 6 Wochen wieder geheilt war.

MOOS (17) beobachtete auf FRIEDREICH's Klinik Gehörsstörungen im 4. Jahre der Erkrankung bei einem 45jährigen Manne, bei welchem gleichzeitig Ataxie und Anästhesie beider Trigemini, mit Ausnahme der Ohräste und beider Conjunctivae bulbi, bestand. Er verlegte deshalb den Sitz der Krankheit in das verlängerte Mark, in die Nervenkerne des Acusticus und des aufsteigenden Trigeminus. Die Functionsprüfungen ergaben: Uhr beiderseits = $^1/_{1000}$. Keine Knochenleitung für Tonquellen jeder Art. Stimmgabel a' in der Luftleitung auf 2 Zoll reducirt. Flüstersprache auf 1 Fuss. — Neuerdings untersuchte derselbe auf der ERB'schen Klinik einen 30jährigen Tagelöhner im 4. Monat des Leidens. Es bestanden beiderseits beständige subjective Gehörsempfindungen, aufgehobene Knochenleitung für Uhr und Hörmesser, von welchen erstere direct, letztere 2 cm weit gehört wurden, Conversationssprache auf 2, Flüstern auf $^1/_2$ m, beiderseits. RINNE positiv. Sämmtliche Stimmgabeltöne (8 Octaven) wurden in der L. L. noch gehört, ausgenommen a' rechts, aber von der 2. Octave an nur noch direct auf beiden Ohren. Es bestand beiderseits leichte intermediäre Trübung in der hinteren Trommelfellhälfte.

In dem anatomisch sehr genau untersuchten Falle von HESS (7) trat *schon 14 Tage* nach dem ersten plötzlichen Auftreten von Lähmungserscheinungen in den Extremitäten auch *plötzlich über Nacht Taubheit auf beiden Ohren* ein, welche sich links in den nächsten Tagen wieder besserte, rechts

jedoch fortbestehen blieb. Die 6 Monate später vorgenommene Functionsprüfung ergab Hörschärfe für die Uhr rechts auf $^1/_2$, links auf $1\,^1/_2$ Zoll Entfernung. Andere Functionsprüfungen wurden nicht angestellt, auch bis zu dem 7 Jahre später erfolgten Tode nicht.

Die mikroskopische Untersuchung ergab partiellen *Zerfall der Markscheiden* mit *Intactbleiben* der grossen *Mehrzahl* der Achsencylinder in den sclerotischen Herden. Schrumpfung der Ganglienzellen bei weit vorgeschrittener Sclerose, Verlust ihrer feinen Fortsätze, gelbe Degeneration. Dilatation der Capillaren mit Wandverdickung, Neubildung grösserer Gefässe, beträchtliche Dickenzunahme der media und adventitia, Kernvermehrung der Wandung, Dilatation der adventitialen Lymphscheiden, die mit Körnchenzellen und Leukocyten angefüllt waren. Verdickung vieler Gefässe bis zum 15-fachen, Verengerung bis zur völligen Obliteration. Die *Acusticuskerne*: die *Nuclei acustici laterales normal. Der Nucleus acust. med. sinister durch einen sclerotischen Herd fast völlig* vernichtet, während der der rechten Seite *nur eine mässige Zahl erkrankter Ganglienzellen* enthält. Der *Nerv* selbst war *links* in grosser Ausdehnung *sclerotisch*, rechts ist eine sclerotische Veränderung nicht nachweisbar.

Obgleich die Functionsprüfungen nur *einmal* in diesem Falle und auch da nur *unvollkommen* ausgeführt sind, und der Leichenbefund im Bereiche des Acusticusstammes und seiner Kerne gerade im umgekehrten Verhältnisse zum Resultate der allerdings 7 Jahre vor dem Tode angestellten Functionsprüfung steht, so ist der mitgetheilte Befund doch sehr werthvoll, da er uns zeigt, dass die *Gehörsstörungen bei multipler Gehirnsclerose höchst wahrscheinlich auf einer sclerotischen Degeneration der Acusticuskerne und des Acusticusstammes* beruhen.

Gehirntumoren.

I. Gehörsstörungen ohne directen Tumorendruck auf den Acusticus.

Verschiedene Thatsachen verdienen zur Orientirung über Gehörsstörungen bei Hirntumoren eine besondere Berücksichtigung:

1. Die unstreitig häufige Coincidenz von Affectionen des mittleren Ohres bei cerebralen Affectionen des Gehörnerven, namentlich bei Neoplasmen. Benedict und Politzer (21) haben bereits vor mehr als 20 Jahren auf die Möglichkeit ihres trophoneurotischen Ursprunges hingewiesen. Für das Vorkommen solcher trophoneurotischer Störungen als Begleiterscheinungen von cerebralen Affectionen, namentlich Tumoren, sprechen die experimentellen Untersuchungen von Gellé, Berthold und Baratoux, welche nach Durchschneidung der centralen Wurzeln oder des Stammes des Trigeminus entzündliche Veränderungen — Hyperämie und eitrige Exsudation im Mittelohre — beobachteten; ferner der Nachweis von Kirchner und Aschenbrandt, dass durch Reizung des Trigeminus eine vermehrte Schleimsecretion im Mittelohre angeregt wird.

2. Nach Huguenin (30) können Störungen des Seh-, Hör- und Riechvermögens bei Hirntumoren zur localen Diagnose nicht verwerthet werden, da fast alle Hirntumoren zu einer Zeit ihres Bestehens eine chronische

Entzündung an der Basis, Neuritis descendens mit Atrophie der exponirtesten Nerven u. s. w. erzeugen. Mit dieser Thatsache muss, wie ich glaube, doch nur ausnahmsweise gerechnet werden.

3. Die Möglichkeit einer doppelseitigen Gehörsstörung in Folge *collateraler Blutstauung* im Gebiete des Sinus transversus und des Sinus petr. superior et inferior als Theilerscheinung einer durch ein Neoplasma der vorderen Schädelgrube bedingten Phlebitis des Sinus cavernosus (Wreden 25).

4. Die Herabsetzung der Hörschärfe in Folge von Reflexkrampf des MM. tens. tympani bei Reizung oder Zerrung der sensiblen Trigeminuswurzel; so beim Tic douloureux in Folge von Gehirntumor (Moos 32).

5. Drucklähmung des Trigeminus oder Facialis durch einen Gehirntumor kann Accomodationsstörung der Binnenmuskeln des Ohres zur Folge haben (Moos 32).

6. Die Fortpflanzung des durch einen Hirntumor gesteigerten Schädelinnendruckes auf das Labyrinth ist anatomisch und physiologisch möglich; die Druckausgleichung jedoch wahrscheinlich und anatomisch begünstigt, die Consequenzen der Drucksteigerung jedenfalls weit weniger häufig, als beim Opticus, denn Stauungspapille durch Hirntumoren ist bei weitem häufiger als Gehörsstörung.

Nach den Ergebnissen der Experimentalphysiologie (Burnett 24), nach welchen bei intraduraler Drucksteigerung das runde Fenster bei der Zuleitung hoher Töne seine Function früher einstellt, als bei der von tiefen, wird sich bei Hirntumoren mit gesteigertem Labyrinthdrucke die Perception für hohe musikalische Töne am frühesten gestört zeigen.

Seitdem ich dieses Thema im Jahre 1884 ausführlicher behandelt (32), hat sich Schwalbe (34 S. 401) dahin ausgesprochen, „dass bei Druckschwankungen im Cavum cranii eine Uebertragung derselben auf das Labyrinth sich geltend machen muss“. Habermann (36) fand beträchtliche Erweiterung des Aquaed. cochl. bei einem hydrocephalischen Knaben. In einem Falle von Tumor der Zirbel mit Stauungspapille und Befund post mortem von intracranieller Drucksteigerung am Grosshirn, den Ventrikeln u. s. w. fand Steinbrügge (39) eine Depression der Reissner'schen Membran, durch diese eine stärkere Belastung der Corti'schen Pfeiler, die runde Fenstermembran stärker nach aussen gewölbt, und erklärt diesen Befund mit der Annahme einer Drucksteigerung auf dem Wege des Aquaed. cochleae zum perilymph. Raume der Scala tympani und Fortpflanzung durch das Helicotrema auf die Flüssigkeit der Scala vest., wobei die elastische Memb. Reissn. nachgeben musste. Endlich berichtet Gomperz (38) von einem Tuberculösen, der an Pachymeningitis ext. und int. und Oedema cerebri acutum verstorben war: „Die verdickte Reissn. Membran war in allen Windungen direct herabgedrückt, so dass der Duct. cochlearis auf den Durchschnitten nur noch als ein feiner Spalt zu sehen war“. Gomperz erklärt die Befunde der Drucksteigerung im perilymphatischen Raume der Schnecke mit dem Hirnödem. — Die wichtigste Thatsache über diese Frage verdanken wir Gradenigo (37 b); derselbe hat nachgewiesen, dass bei Gehirntumoren mit gesteigertem

Schädelinnendruck in der That am Acusticus eine der Stauungspapille analoge Veränderung bestehen kann, nämlich Lymphstauung bis jenseit der Lamina cribrosa, mit ausserordentlich gesteigerter elektrischer Erregbarkeit der Nerven (37 c).

II. Gehörsstörungen durch directen Tumorendruck.

a. *Bei Tumoren des Pons.*

„Symptome von Seiten der Sinnesorgane gehören nicht zu den wesentlichen Erscheinungen der Ponsaffectionen; auch für den Acusticus liegen noch zu wenig Erfahrungen vor; doch muss man das Vorhandensein einseitiger Gehörsstörung im concreten Falle für die Diagnose in Betracht ziehen“ (NOTHNAGEL 28). In der That weist die Casuistik der intrapontin. Tumoren weitaus in der Mehrzahl der Fälle keine Gehörsstörungen auf; „gar oft ist es kaum zu begreifen, dass sich das Gehör erhalten konnte, wenn selbst umfangreiche Geschwülste im Pons oder dessen nächster Nachbarschaft bestanden“ (HASSE 20). In der Regel ist die Gehörsstörung bei Geschwülsten im Pons *einseitig.* LADAME (23) fand sie in 27%, 7 mal unter 26 Fällen, BERNHARD (29 a) unter 30 Fällen 8 mal; also in 26,6%; zumeist war das Hörvermögen auf der dem Tumor entsprechenden Seite vermindert, seltener ganz aufgehoben oder durch Sausen gestört. Im Falle 17 — Geschwulst in der *rechten* Ponshälfte — bestand Taubheit *links.* In einigen Fällen werden neben dem Tumor in der Brücke selbst pathologische Veränderungen in ihrer nächsten Nähe an der Basis erwähnt, in einem Falle wird sogar der Acusticus direct als durch die basale Veränderung comprimirt und in sie aufgegangen bezeichnet. In einem Falle von WAGNER (22), in welchem sich die Neubildung von den Vierhügeln bis in die Varolsbrücke hinein erstreckte, bestand neben totaler Blindheit *doppelseitige totale Taubheit,* doch ist der Fall, wie ich anderwärts früher gezeigt (32), anatomisch so ungenügend beschrieben, dass er in dieser Richtung nicht verwerthet werden kann.

b. *Bei Tumoren des Kleinhirns.*

LADAME (23) fand Gehörsstörungen in 9% — 7 mal unter 77 Fällen. Dieselben können einseitig, gekreuzt (s. gekreuzte Taubheit), und nach Beobachtungen von SCHWARTZE (26 S. 131), POLITZER (33) und mir (32) auch doppelseitig sein. Nach SCHWARTZE tritt die Taubheit zuerst auf der dem Tumor entsprechenden Seite auf und doppelseitig auch in solchen Fällen, wo von einem directen Druck der Geschwulst auf den Nervenstamm des zweiten Ohres oder auf seine Kerne in der Medulla keine Rede sein kann. Vielleicht handle es sich in solchen Fällen um Neuritis im Endapparate des Labyrinths oder nur um Circulationsstörung durch fluxionäre Oedeme. BERNHARD (29 a S. 245) sagt: Auffallend oft im Gegensatz zu den Befunden bei Tumoren in der Mittelpartie des Kleinhirns finden sich Gehörsstörungen, sobald eine der Hemisphären

Sitz der Neubildung geworden ist: Ohrensausen, Abnahme des Gehörs sind die häufigsten Erscheinungen. Dabei ist in den 18 Fällen, welche wir im Auge haben (unter 90 Fällen also in 20%), häufig angegeben, dass nur das Ohr *einer* Seite entweder allein leidet oder doch längere Zeit *vor* dem der anderen beeinträchtigt wird; es findet sich dann fast immer entweder eine Infiltration des N. acusticus in der dem Tumor entsprechenden Seite mit Geschwulstmassen, oder eine Compression der der Tumorseite entsprechenden Schädelbasis und der dort gelegenen nervösen Gebilde.

Wichtig ist die Combination von doppelseitiger cerebellarer Taubheit mit Schwindel und cerebellarer Ataxie. Bernhard (29a) verzeichnet unter 90 Fällen 8mal Schwindel und 17mal (77%) schwankenden Gang. In sehr seltenen Fällen könnte die Diagnose schwanken zwischen Affection des Wurms und doppelseitiger Labyrinthaffection. Da die cerebellare Ataxie die Motilität der oberen Extremitäten intact lässt und bei einer Labyrinthaffection Menière'scher Form nach Guye (29) die Handschrift des Kranken in Folge spastischer Muskelzuckungen merklich verändert sein kann, so könnte dieses Symptom bei der Diagnose in Betracht gezogen werden. Cerebellare Ataxie ist nicht nur ein *directes* Herdsymptom von Tumoren im Wurm, sondern kann auch ein *indirectes* Herdsymptom sein in Fällen, bei welchen durch einen Tumor an der Unterfläche des Kleinhirns der Wurm einen Druck erfährt.[1])

c. *Tumoren in der Haubenstrahlung der Crura cerebri.*

Flechsig (31a) findet in der Haubenstrahlung des Grosshirnschenkels die Vertretung der Leitungsbahnen sämmtlicher Sinnesnerven und speciell auch des Gehörnerven. In der That hatte schon 4 Jahre zuvor Gowers (27) in einem Falle von Gehirntumor, dessen markantestes Symptom in symmetrischer Taubheit bestand, diese aus der an der Leiche vorgefundenen oberflächlichen Haubenaffection erklärt. Die beiden Gehörnervenstämme waren intact. Leider wurden die beiden Labyrinthe nicht untersucht.

d. *Tumoren der Vierhügel.*

In 11 von Bernhardt (29a) zusammengestellten Fällen litt das Gehör 4mal, also in 36,45%. Zweimal bestand vollständige Taubheit, einmal Ohrensausen und einmal das letztere neben Abschwächung des Gehörs.[2])

Tumoren der Basis.

Von Geschwülsten der Basis, welche Gehörsstörungen erzeugen, kommen hauptsächlich solche der hinteren Schädelgrube in Betracht.

---

1) Bei langsamem Wachsthum der Neubildung oder theilweisem Intactbleiben des Oberwurms kann die cerebellare Ataxie fehlen (Leimbach 73a).

2) In den später publicirten von Hall (80a) zusammengestellten 9 Fällen fand sich in 4 Fällen Abnahme des Gehörs.

Hier sind es ganz besonders solche, die in der Nähe der Brücke sich entwickeln. Doch sind dann die Gehörsstörungen äusserst selten isolirt, sondern mit solchen anderer Sinnesorgane vergesellschaftet.[1] (Vergl. Friedreich 40 S. 83.)

Da die Nervenursprünge an der Basis der hinteren Schädelgrube sehr nahe bei einander liegen, so kann der Acusticus ebenso wie andere Hirnnerven doppelseitig in Mitleidenschaft gezogen werden, sobald der wachsende Tumor die Mittellinie überschreitet, doch werden entsprechend dieser Entwicklung die Zeichen doppelseitiger *Drucklähmung* erst allmählich nach einander auftreten. Dass bei der Entwicklung von Tumoren in der hinteren Schädelgrube nicht immer der directe Druck in Betracht kommt, sondern die blosse Zerrung[2]), hat neuerdings Wollenberg (46) durch mikroskopische Untersuchung nachgewiesen; die mikroskopischen Veränderungen des Acusticus (und des Abducens) waren im betreffenden Falle im Verhältniss zu der starken Abschwächung des Gehörs viel zu unbedeutend, während die anderen Nerven degenerirt waren. Werden dagegen durch das Wachsthum der Geschwulst die betreffenden Nerven gespannt und verlängert, wie in dem Falle von Gomperz (47), in welchem ein Fibrosarcom der Meningen in der rechten Hälfte der hinteren Schädelgrube den Acusticus und Facialis derart afficirt hatte, so entsteht Atrophie. Gomperz fand an beiden Nerven die Fasern geschwunden und durch Bindegewebe ersetzt. Ueber Störungen des Hörvermögens bei Tumoren in der hinteren Schädelgrube sagt Bernhardt (29a S. 308): sie fänden sich zwar seltener als die der Augen aber immer noch relativ häufig in mehr als dem 3. Theile aller Fälle, und zwar meist einseitig und dem Sitze der ursprünglichen Entwicklungsstätte der Neubildung entsprechend.

Unter den *Geschwülsten der Basis* der hinteren Schädelgrube nimmt mit Rücksicht auf Gehörsstörungen ein besonderes Interesse in Anspruch das *Aneurysma der Arteria basilaris.* Die Gehörsstörungen können bei diesem bedingt sein: durch directen Tumorendruck, wenn die Geschwulst sehr gross ist; durch die langsam vor sich gehende Thrombose und Erweiterung der Arterie (Griesinger 41), durch Atrophie des Acusticus in

---

1) Diese Combination von Störungen *verschiedener* Sinnesnerven kann auch bei Tumoren in der mittleren Schädelgrube vorkommen, beispielsweise bei vom Keilbeine ausgehenden (vergl. den Fall von Politzer beim Hydrocephalus). Reid (4a) beobachtete Lähmung aller Augenmuskeln beiderseits, Schwächung des Geruchs, partielle Facialislähmung, Hemicranie und Taubheit rechterseits. Später Verdunkelung des Gesichtes mit beiderseitigem Exophthalmus, dann linkerseits Schwerhörigkeit, Lähmung des linken Armes, Erbrechen, Diarrhoe, Tod. Section: weiche, knollige Geschwulst in der mittleren Schädelgrube, vom Keilbeinkörper ausgehend, mit Compression der verschiedenen Nerven.

2) Dass die Zerrung schliesslich eine Zerreissung des Acusticusstammes herbeiführen kann, beweist die Beobachtung von Brückner (43).

Folge Verschliessung kleiner Aestchen der Basilararterie, die zum Gehörnerven oder inneren Ohre gehen (GRIESINGER l. c. Fall 10), endlich durch consecutive Apoplexie oder Erweichung im Pons.

Trotzdem gehören Gehörsstörungen beim Aneurysma der Basilararterie nicht zur Regel [1]), auch bieten dieselben nichts Charakteristisches. Hauptsymptome sind: anhaltendes Ohrensausen, klopfendes Geräusch im Hinterkopfe, Taubheit, Schwindel. In einem Falle waren Schwindel und Ohrensausen die Vorläufer der Hemiplegie, in einem anderen (VARRENTRAPP 42) bestanden unmittelbar nach der Wiederkehr des Bewusstseins aus dem nur eine Stunde dauernden apoplektischen Anfall, Schwerhörigkeit und Ohrensausen.

Nachtrag. OPPE: Ein Fall von Aneurysma der Basilararterie bei einem 7jährigen Knaben. Münch. med. Abhandl. 2. Reihe, herausgegeben v. RANKE. 1892. Nach OPPE traten Gehörsstörungen 7 mal auf, ebenso oft war der Facialis gelähmt. Erstere bestanden in Ohrensausen und *plötzlicher Taubheit*, entweder durch unmittelbare Compression des Nerven oder Ernährungsstörung der Nervenkerne durch Embolie. Für Betroffensein der Basilaris oder Vertebralis sprechen nach OPPE Schmerzen im Nacken oder Hinterkopf, besonders bei Druck auf die Processus transversi der oberen Halswirbel, Steifigkeit des Nackens, halbe und beiderseitige Lähmung der Extremitäten und des Rumpfes, Sprachstörung, Schlingbeschwerden, abnormes Verhalten der Pupillen, Seh- und Gehörsstörung auf der der Extremitätenlähmung entsprechenden Seite, Facialis- und Sphincterenlähmung, Schwindel.

Die Gehörsstörungen als Folge von Hirntumoren insbesondere.

Die hervorragendsten Symptome sind: subjective Geräusche, Schwindel, resp. schwankender Gang, Schwerhörigkeit bis zur völligen Taubheit. Die letztere kann einseitig, doppelseitig oder gekreuzt sein (siehe folg. Kapitel). Wenn die Gehörsstörung als erstes Symptom eines Gehirntumors auftritt, so dürfte die Verwerthung der Functionsprüfungen kaum hinreichen, um mit Hülfe derselben allein die Diagnose auf Hirntumor zu stellen, zumal wenn dieselben mit Gleichgewichtsstörungen verbunden sind. Einen wichtigen Anhaltspunkt für die Diagnose solcher Fälle bietet nach POLITZER's (33 S. 541) Beobachtungen die *Perception für Uhr und Hörmesser durch die Kopfknochen.* Während nämlich bei Labyrintherkrankung schon bei mässigen Graden von Schwerhörigkeit die Perception durch die Kopfknochen entweder stark vermindert oder ganz aufgehoben ist, findet man die Perception bei Hörstörung durch Hirntumoren intact und nur dann fehlend, wenn die Schwerhörigkeit einen sehr hohen Grad erreicht.

In einem von mir 2 Monate nach Beginn des Leidens beobachteten Falle von Hirntumor, dessen genaue Beschreibung mit Sectionsbefund ander-

1) Selbst ein wallnussgrosses Aneurysma kann bis zum Tode symptomlos bestehen. Beobachtung von CORFE bei NOTHNAGEL (45 S. 526).

weitig erfolgen wird, konnte ich diese Angabe POLITZER's bestätigen. Es bestand auf der leidenden Seite bereits völlige Sprachtaubheit, Stimmgabeln in der Luftleitung bis zu 256 Schw. wurden noch percipirt, in der Knochenleitung *alle* auf der gesunden Seite, *Uhr* und *Hörmesser* noch auf der kranken. Es bestand schwankender Gang, aber schon Abducenslähmung und Trigeminusanästhesie. Keine Stauungspapille.

Die Verwerthung des RINNE'schen Versuches bei Hirntumoren ist nach meiner Erfahrung manchmal deswegen unmöglich, weil selbst musikalisch gebildete Kranke nicht im Stande sind, genau anzugeben, wo sie die Töne der auf den Schädelknochen schwingenden Stimmgabel hören. Möglicher Weise hängt dies mit dem Tumorendruck zusammen. Ob durch diesen zuerst die Perception für hohe Töne vernichtet wird, ist noch nicht durch Beobachtungen vom ersten Anfang des Leidens an sicher festgestellt. Beachtenswerth ist auch die von mir nachgewiesene Thatsache, dass eine wirkliche Besserung des Hörvermögens prognostisch nicht verwerthet werden kann, da durch Erweichungsprocesse im Innern der Geschwulst der Gehörnerv zwar wieder entlastet werden und besser functioniren kann, die Geschwulst aber trotzdem in anderer Richtung im Wachsthum weiter fortschreitet. Beweis: Das Auftreten einer bis dahin fehlenden Stauungspapille gleichzeitig mit der Verbesserung der Hörschärfe (52).

Endlich kann die Verwerthung der Functionsprüfung noch sehr erschwert werden durch eine gleichzeitig vorhandene Mittelohrveränderung, wie dies in den Beobachtungen von SCHWARTZE (26), BRÜCKNER (43), POLITZER (33) und mir (32) der Fall gewesen ist, zumal in solchen wie dem Politzer'schen, in welchen bei Mangel anderweitiger Hirnerscheinungen noch Schwindel besteht.

Gekreuzte Taubheit.

a. *Anatomische und physiologische Vorbemerkungen.*

In den folgenden Mittheilungen soll der *centrale Faserverlauf* des Acusticus so kurz wie möglich skizzirt werden. Der zugemessene Raum gestattet uns nicht, auf die übrigens mehr untergeordneten, noch strittigen Punkte näher einzugehen.

Am *Hörnerven* muss man, wie an anderen sensorischen Nerven, die Bahnen erster Ordnung von denen höherer Ordnung unterscheiden. Die Bahnen *erster Ordnung — Wurzelfasern —* entspringen, soweit wir wissen, alle auf der Seite, auf welcher der Nerv aus dem Gehirn austritt. Dieselben stehen durch Vermittlung der *Hörnervenkerne* in Verbindung mit höheren Centren der gekreuzten Seite. Diese Züge bezeichnet man als *Bahnen höherer Ordnung.* Ueber die Bahnen erster Ordnung weiss man Folgendes:

Auf rein anatomischem Wege, durch Untersuchung ausgebildeter Gehirne, kennt man nach früheren Untersuchungen von STILLING, MEYNERT, DEITERS, ROLLER, DUVAL u. A. zwei Wurzeln. Von diesen scheint

die vordere aus der Gegend lateral von der Oblongata, an deren cerebellarer Grenze zu entspringen. Als Ursprungsort wurde früher ein dort liegender Kern, der DEITERS'sche Kern, angesehen, ausserdem ein grosszelliger, ganz seitlich liegender Kern, der vordere Acusticuskern, den man nach EDINGER (52) besser als *ventralen Kern* bezeichnet. Die hintere Wurzel kann man bis in den am Boden der Rautengrube liegenden — früher inneren — jetzt *dorsalen* genannten *Acusticuskern* verfolgen. Mit der hinteren Wurzel scheinen die Fasern auszutreten, welche sich aus der Tiefe der Oblongata und Brücke hinauf zu dem Boden erheben und diesen überziehend als Striae acusticae nach aussen treten.

So weit führt die Untersuchung am fertigen Organe. Andere Untersuchungsmethoden haben jedoch gezeigt, dass die Ursprungsverhältnisse der Hörnerven andere sind. Durch Untersuchungen von Gehirnen, an welchen die Markscheideentwicklung noch nicht vollendet war, zeigten 1885 BECHTEREW (51) und 1886 EDINGER (54), dass die Acusticuswurzeln sich zu verschiedenen Zeiten mit Mark umgeben, und dass man sie deshalb in ihrem Verlaufe viel genauer studiren kann. Beide Forscher stimmen darin überein, dass die hintere Wurzel aus dem ventralen Kerne stamme, die vordere, mehr medial gelegene, soll nach BECHTEREW aus Kernen zwischen Oblongata und Cerebellum stammen, während sie nach EDINGER, dem später auch FREUD (55) beistimmte, aus dem dorsalen Kerne am Boden der Rautengrube kommt. EDINGER und FREUD konnten auch beide den schon von MEYNERT u. A. angenommenen Theil dieser Wurzel, der aus dem Cerebellum direct herabzieht, besser, als es früher möglich gewesen war, studiren. Es ist dies EDINGER's „directe sensorische Kleinhirnbahn"; sie giebt auch an den Quintus und wohl an die anderen sensibeln Nerven Zweige ab. Im gleichen Jahre 1885 gelang es ONUFROWICZ (50), der unter FOREL arbeitete, und BAGINSKY (53), die Veränderungen zu studiren, welche eintraten, nachdem bei neugeborenen Thieren ein Theil des Gehörorganes, die Schnecke, von BAGINSKY rein, ausgerottet war. Es wurde nur die hintere Wurzel und der ventrale Kern atrophisch, ausserdem das zwischen Kleinhirn und der Oblongata gelegene Tuberculum acusticum. Die vordere Wurzel und der dorsale Kern blieben intact. Beide Autoren meinen deshalb, dass nur die hintere Wurzel dem Hörnerven selbst zuzusprechen sei.

Theils durch entwicklungsgeschichtliche, theils durch experimentelle Untersuchungen wurden wir aber auch über die *centrale Bahn des Hörnerven*, von der man bisher so gut wie nichts wusste, auf einmal aufgeklärt. Es zeigte sich nämlich, dass aus dem ventralen Kerne eine mächtige Fasermasse entspringt, das Corpus trapezoides — BECHTEREW (61), EDINGER (54), FLECHSIG (56), FREUD (55) —, welche an der Basis der Oblongata hinüber zur oberen Olive der gekreuzten Seite zieht. Diese Fasern wurden auch bei den Degenerationsversuchen von BAGINSKY

atrophisch. Im folgenden Jahre konnte dann Flechsig zeigen, dass die Fasern des Corpus trapezoides sich durch die Schleife nach den hinteren Vierhügeln fortsetzen, und später brachte Baginsky (66) durch den Nachweis einer Atrophie der hinteren Vierhügel auch den experimentellen Beweis für dies vorderste Stück der Acusticusbahn höherer Ordnung. Edinger nimmt keine directe Fortsetzung in die Schleife an, sondern sieht die Fasern des Corpus trapezoides, welche zweifellos dem Hörnerven angehören, in der oberen Olive der gleichen und der gekreuzten Seite enden. Erst aus diesem Ganglion, von welchem Edinger, Freud und Baginsky dann Verbindungen mit dem Cerebellum und dem Augenmuskelnerven beschrieben, entspränge die weitere Acusticusbahn — *dritte Ordnung* —, welche sich in der Schleife zu den hinteren Vierhügeln fortsetzt. Spätere Untersuchungen von Bumm (64), Baginsky (69) u. A. haben im Wesentlichen das Bisherige bestätigt. Flechsig (56) sieht in dieser Bahn, die sich also vom Hörnerven in die Schleife der gekreuzten Seite und von da in den Vierhügel verfolgen lässt, eine Commissur der primären Centren des Hörnerven unter einander. Auch für die andere Wurzel will er eine solche, die im Kleinhirn verläuft, feststellen können.

Das erwähnte Bahnstück der Gehörsinnesinnervation wurde noch sicherer durch eine Beobachtung aus der vergl. Anatomie. Spitzka (58) hat nämlich gezeigt, dass dasselbe bei den Walen von ungeheurer Mächtigkeit ist, dass sich nämlich von dem enormen hinteren Vierhügel des Phocaena eine dicke Schleife zu einem enormen Corpus trapezoides verfolgen lässt.

Es ist demnach der Nachweis einer Verbindung zwischen dem hinteren Vierhügel und den gekreuzten Acusticuskernen geliefert.

Neuerdings hat Flechsig (68) in einem Falle von intensiven Gehörshallucinationen den unteren Vierhügel ganz durchsetzt von Kalkconcrementen gefunden.

Alle diese Angaben beziehen sich auf die *hintere Hörnervenwurzel*, die auch von Flechsig direct als Nervus acusticus bezeichnet wird, während er die *vordere* als *Nervus vestibularis* betrachtet. Die sehr widersprechenden Ansichten über den Verlauf und die Verbindungen dieser letzteren Wurzel sind, abgesehen von dem bereits Angeführten, in der Literatur nachzusehen.

Im Jahre 1887 hat Edinger (59) auf vergleichend anatomischem Wege den Nachweis erbracht, dass alle sensiblen Nerven durch Schleifenfasern der gekreuzten Seite mit dem Mittelhirn in Verbindung stehen. Für den Hörnerven glaubte Edinger sich berechtigt, diese centrale Bahn in den Striae acusticae zu erblicken. Fast zur gleichen Zeit gelang Monakow (60) der Nachweis, dass die Striae atrophiren, wenn die Schleife vom hinteren Vierhügel getrennt wird. *Dies wäre also eine zweite Verbindung des Hörnerven mit dem Mittelhirn der gekreuzten Seite.*

Sie ist eine directe und nicht durch die zwischengeschalteten Kerne der oberen Oliven unterbrochen. Die Striae acusticae ziehen aus der Schleife in die Brücke, tauchen da in der Mittellinie aus der Tiefe, kreuzen und begeben sich zu den dorsalen und ventralen Acusticuskernen. Sie werden erst nach der Geburt markhaltig; deshalb ist der Nachweis dieser zweiten Verbindung bei den entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen übersehen worden.

Jenseits der hinteren Vierhügel lässt sich die centrale Acusticusbahn bisher nur aus *klinischen* Thatsachen erschliessen. Wir wissen allerdings, dass Fasern aus dem Arme der Vierhügel in die Markmasse des Gehirnes treten, können sie aber zunächst da nicht verfolgen. Es hat aber die klinische Beobachtung als Wegstücke der weiteren centralen Bahn noch das hintere Ende der Capsula interna und die dahin einstrahlende Faserung aus dem Schläfenlappen ergeben. Hörstörungen, ausgehend von Erkrankungen dieser Punkte sind bekannt (s. Klinisches).

So dürfen wir uns augenblicklich den Acusticusverlauf in folgender Weise vorstellen: *Aus dem Rindenfelde des Schläfenlappens entspringt ein Faserzug, der, durch das caudale Gebiet der Capsula interna ziehend, in den hinteren Vierhügeln endet. Von da führt eine doppelte Verbindung zu den gekreuzten Acusticuskernen.*

Diesen anatomischen Thatsachen ist noch die experimentell gewonnene hinzuzufügen, dass nach Munk (74) Zerstörung eines Schläfenlappens beim Hunde gekreuzte Taubheit erzeugt hat.

b. *Klinische Beobachtungen über gekreuzte Taubheit.*

Ein Fall von gekreuzter Taubheit durch einen Kleinhirntumor wurde von Wolf, Erb und mir beobachtet (73) und von Wolf secirt. Während des Lebens bestand linksseitige totale Taubheit mit cerebellarer Ataxie. Bei der Section fand sich in der rechten Tonsilla cerebelli ein Tumor, welcher auf den Nervus acusticus im 4. Ventrikel derart gedrückt hatte, dass die Striae acusticae auf der rechten Seite vollständig verstrichen waren.

Fälle von gekreuzter Taubheit sind bei Läsion der inneren Kapsel und bei Affectionen des Schläfenlappens von verschiedenen Beobachtern veröffentlicht.

Hutin (72) berichtet über einen Fall von gekreuzter Taubheit, resp. bedeutender Verminderung der Hörschärfe nach einer Erweichung des linken Schläfenlappens. Vetter (75) beobachtete gekreuzte Taubheit nach Läsion der inneren Kapsel. Wernicke u. Friedländer (76) beobachteten *doppelseitige totale Taubheit* bei doppelseitiger Läsion des Schläfenlappens. Die von Lucae angestellte Untersuchung des Felsenbeins ergab nur unerhebliche Veränderungen im mittleren Ohre. Sehr bemerkenswerth sind die Ausführungen Lichtheim's (77). Er sagt: „Da jedes Ohr genügt, um die Spracheindrücke aufzunehmen und zu verwerthen, während andererseits das Sprachverständniss nur an die linke Hemisphäre geknüpft ist, so müssen beide Acustici daselbst ihre Endigung finden. Man müsse das Gleiche auch für

die rechte Hemisphäre voraussetzen. Es würde damit beim Menschen der Verlust einer Hörsphäre nicht, wie dies MUNK (74) beim Hunde gefunden hat, gekreuzte Taubheit bedingen können. In der That fehle es an beweiskräftigen Beobachtungen über Taubheit des linken Ohres, bedingt durch Läsion des rechten Schläfenlappens. Man könnte annehmen, dass sich die Vereinigung der Bündel beider Gehörnerven tief unten in der Kernregion oder im Kleinhirn vollzieht, und dass, so wie es beim Opticus der Fall ist, die Acusticusfasern das Grosshirn bereits in der Anordnung durchziehen, in welcher sie in die Hirnrinde einstrahlen. Allein auf Grund der klinischen Erfahrungen ist dies unwahrscheinlich, da zahlreiche Beobachtungen existiren, welche als Theilerscheinung einer Hemianästhesie und Läsion des hinteren Theiles der inneren Kapsel eine Herabsetzung des Gehörs auf der anästhetischen Seite, auf der gleichen Körperhälfte constatirt haben. Demnach scheint in dieser Höhe die Vereinigung der beiden Bündel noch nicht vollzogen zu sein. VETTER's Beobachtung lässt vermuthen, dass in der inneren Kapsel die Bahn des Acusticus völlig gekreuzt enthalten ist. Ist dies der Fall, so wird die Vereinigung erst im weissen Marklager stattfinden." —

Seitdem LICHTHEIM dies geschrieben, haben KAUFMANN (78) und RENVERS (79) Fälle von gekreuzter Taubheit veröffentlicht. In dem Falle von KAUFMANN waren grosse Strecken der weissen Markstrahlung und damit die Verbindung mit den Acusticuskernen unterbrochen, während im Falle von RENVERS nur die Rindensubstanz des rechten Schläfen- und Scheitellappens erweicht war. Endlich beobachtete PICK (57) bei rechtsseitigen epileptischen Krampfanfällen in Folge von Läsion der linken Hirnhemisphäre rechtsseitige Gehörshallucinationen und hält „diese Beobachtung für ein weiteres Glied in der noch sehr mangelhaften Reihe der klinischen Beweisstücke für den gekreuzten Verlauf der centralen Acusticusbahn".

PICK (80) citirt dabei H. JACKSON's Fall von Geräuschen im linken Ohr, die als Aura linksseitigen Convulsionen vorangingen. Section: Tumor rechts zwischen Thalamus opticus und erster Schläfenwindung. Ferner citirt PICK eine Beobachtung von ROBERTSON über linksseitige Gehörshallucinationen im Anschlusse an einen von vorübergehender linksseitiger Parese gefolgten apoplektischen Anfall, daneben Herabsetzung der Hörschärfe links. Die entsprechenden Beobachtungen von TAMBURINI und RIVA, sowie die beiden von HERTZ erklärt PICK nicht für einwandsfrei.

Im Fall VII von Vierhügelerkrankung (s. HALL's Beobachtungen S. 511) bestand Hörverminderung auf der der Läsion gegenüber liegenden Seite.

Perforirende Schädeltumoren.

Nach MOOS (32a) sind dies hauptsächlich retropharyngeale Tumoren, meist krebsiger Natur, Sarkome der Schädelbasis, welche unter unsäglichen Leiden des Kranken die einzelnen Abschnitte der Schädelhöhle durch Druck oder Infiltration oder durch beide in Mitleidenschaft ziehen. Die Zerstörungen betreffen hierbei sowohl die Weichtheile wie das knöcherne Gerüst des Felsenbeines, der grösste Theil der Pyramide kann zerstört werden. Trotzdem können dabei der Facialis und Acuticus, ausser

der Abplattung durch Druck, frei von Texturveränderung bleiben. Neben der Zerstörung des knöchernen Labyrinths und einzelner Wände der knöchernen Paukenhöhle kann in beiden Regionen noch eitrige Entzündung bestehen. Am frühesten wird die Eustachische Röhre von dem Umsichgreifen des Neoplasmas afficirt. Sie kann vollständig in diesem aufgehen.

Eine Prädilectionsstelle des Durchbruches ist die Spitze der Felsenbeinpyramide. Ein Hauptsymptom bildet die schon frühzeitig auftretende Impermeabilität der Tuba mit consecutiven Einsenkungserscheinungen am Trommelfell; ferner kommen vor: eitrige Otitis, Entzündung im Labyrinth, unsägliche Schmerzen[1]), anhaltende heftige subjective Gehörsempfindungen, hoher Grad von Taubheit oder völlige Vernichtung des Gehörs.

Geschwülste des Acusticusstammes und seiner Nachbarschaft.

Gehörsstörungen in Folge von

a) Geschwülsten des Acusticusstammes;

b) Neubildungen der Dura in der Nachbarschaft von Porus acusticus internus.

a) Die Casuistik der Tumoren des Acusticusstammes hat sich in den letzten Jahren vermehrt; im Ganzen sind sie nicht so selten. Ueberhaupt zeigt nach VIRCHOW (85 S. 151) der Gehörnerv von allen Gehirnnerven die häufigsten Neubildungen. Manche sind nach VIRCHOW fälschlich als Neurome beschrieben. Sarkome sind nach FÖRSTER (84) gerade am Acusticus ziemlich häufig. Genauere Beschreibungen stammen von ihm selbst, VOLTOLINI (83), BOETTCHER (86), von mir (87) und STEVENS (90). Die Geschwulst kann in den inneren Gehörgang hineinwuchern, der Gehörnerv den Stiel derselben bilden und vollständig in sie aufgehen. Die Geschwulstbildung kann, wie in meinem Falle, doppelt sein. In dem Falle von MC. BRIDE (92) fand sich auch eine „croupöse" Entzündung in der Schnecke. Das Eigenthümliche in den Fällen von BOETTCHER und mir war der Befund von Atrophie, fettiger Metamorphose und theilweisem Untergange des Corti'schen Organs. Fibrome sind beschrieben von SANDIFORT (81), LÉVÊQUE LASOURCE (82), GRUBER (93) und HABERMANN (94), 2 Fälle von Fibropsammomen von FESTER (89).[2]) Neurome, resp. Gliome, sowie Gummata des Acusticus beschrieb VIRCHOW.[3])

---

1) Meist die Folge nicht blos der eitrigen Otitis, sondern des begleitenden Tic douloureux im Bereiche des ganzen Trigeminus, der allerdings später in eine theilweise oder totale Anästhesie übergehen kann.

2) In beiden Fällen war auch der Facialis ergriffen. Der Befund in dem zweiten Falle lässt die Deutung zu, dass Fibropsammome peripher, im Labyrinth beginnen und centripetal weiter schreiten können.

3) Das von KLEBS beschriebene Neurom [s. SCHWARTZE (68)] füllte zwar den inneren Gehörgang aus, betraf aber den Facialis, welcher völlig in die Geschwulst aufgegangen war.

b) Schwartze (88) beobachtete bei einem zweijährigen Kinde Compressionslähmung des Facialis und Acusticus in Folge eines taubeneigrossen Tuberkelknotens der Dura mater am Eingange des Porus acust. internus, und Virchow (85. S. 116), wie Schwartze (l. c.) citirt, ein maulbeergrosses Psammom der Dura am Eingange des inneren Gehörganges, ebenfalls mit Compressionslähmung beider Nerven.

Es ist aus den verschiedensten Gründen fast ganz unmöglich, über die Functionsstörungen des Gehörorgans bei den sub a) und b) aufgezählten Neubildungen am Gehörnerven zuverlässige Angaben zu machen. Viele der Fälle sind nur anatomisch beschrieben, andere, z. B. der Habermann'sche Fall, waren mit langdauernder Mittelohraffection complicirt, wieder andere, wie der Voltolini'sche, bringen nur die nachträglichen Aussagen der Verwandten, in meinem Falle wurde die erste Untersuchung erst 8 Monate nach der Entstehung vorgenommen, zu welcher Zeit die Kranke noch die Uhr in der Knochenleitung wollte gehört haben; im Boettcher'schen Falle wurde die Patientin nach eingetretener Erkältung über Nacht plötzlich blind und taub mit Facialislähmung, und im Stevens'schen Falle war die Patientin bereits ein Jahr vor der Untersuchung völlig taub.[1]) Stimmgabeluntersuchungen über solche Fälle besitzen wir noch gar keine. Die meisten der Patienten kommen eben in der Regel erst im Stadium der Compressionslähmung oder der Atrophie des Acusticus zur Untersuchung.

Anderweitige pathologische Veränderungen im Hörnerven.

Die Nervenatrophie in Folge von Kopfverletzungen und Berufskrankheiten soll anderswo besprochen werden.

Nervenatrophie in Folge Inactivität des schallleitenden Apparates ist in hohem Grade wahrscheinlich. Vergl. Moos und Steinbrügge (97).

Bei 5 Personen, deren Schläfenbeine Habermann (98) untersucht hatte, bestand während des Lebens eine Mittelohrerkrankung, und vier derselben waren schon seit vielen Jahren schwerhörig. Ueberall war perforative eitrige Mittelohrentzündung vorausgegangen, die mit bleibenden Veränderungen im schallleitenden Apparate, mit bedeutenden Schallleitungshindernissen geheilt waren. Uebergreifen der Entzündung auf das Labyrinth konnte nur in zwei Fällen sicher nachgewiesen werden. Die Nervenatrophie fand sich vorwiegend im basalen Schneckentheile wie bei Moos und Steinbrügge (97) und reichte nur vereinzelt in die Mittelwindung. Habermann erklärt die Befunde als Inactivitätsatrophie, indem nämlich die höheren Töne wegen ihrer geringeren Intensität bei höheren Graden von Schwerhörigkeit ausfallen. Seine Befunde stimmen mit der Helmholtz'schen Theorie und sind eine Bestätigung für den von Steinbrügge und mir (77) beobachteten Fall von Nervenatrophie in der ersten Schneckenwindung.

[1]) In dem einen Falle von Fester (89) bestanden heftige Gehörshallucinationen; im zweiten Falle handelte es sich um einen zufälligen Befund.

Die von BOETTCHER (95) zuerst genauer beschriebenen phosphorsauren Kalkconcremente im Periost des inneren Gehörganges und im Neurilema des Acusticus können unter Umständen eine pathologische Bedeutung gewinnen.

Bei einer Frau, welche an solch heftigen subjectiven Gehörsempfindungen litt, dass sie schliesslich Selbstmord verübte, fand ich (97) dieselben im Gehörnerven so reichlich, dass sie gewissermaassen als mechanische Tetanisirungsapparate, also als die Ursache der heftigen subjectiven Gehörsempfindungen angesehen werden mussten.

Welche functionelle Störungen die amyloide Degeneration des Hörnerven hervorruft, wissen wir noch nicht. Wahrscheinlich ist die Affection ein durch langdauernde Functionsstörung zu Stande gekommener Process, analog der colloiden Degeneration des Acusticus.

Aphatische Störungen.

Im Hinblick auf die grosse Wichtigkeit, welche aphatische Störungen mit Rücksicht auf die operative Behandlung der otitischen Hirnabscesse, deren Prädilectionssitz der linke Schläfenlappen ist, für den Praktiker haben, gebe ich in Folgendem einen gedrängten Ueberblick über den jetzigen Stand der *Lehre von der Aphasie,* selbstverständlich ohne jeden Anspruch auf Vollständigkeit.

Man unterscheidet bekanntlich eine *atactische* (KUSSMAUL) oder *motorische* Aphasie (BROCA) und eine sensorielle Aphasie mit Worttaubheit (WERNICKE). Beide haben ihren Sitz im linken Schläfenlappen.[1]) Die Localisation der motorischen ist in der linken unteren Stirnwindung, die der sensorischen in der ersten und der Randzone der zweiten Schläfenwindung.[2])

NAUNYN (101) fand unter 71 von ihm gesammelten Krankengeschichten mit Sectionsbefunden, wo Läsionen in Hirnwindungen selbst oder unmittelbar darunter lagen, 24 rein motorische und 18 rein sensorische. In den ersteren war die Broca'sche, in den letzteren die Wernicke'sche Windung lädirt.

Gelegentlich einer Besprechung der Lichtheim'schen (99) Arbeit stellt WERNICKE (100) sieben Formen von Aphasie auf (vergl. GILBERT BALLET [108]) mit Ergänzungen des Uebersetzers), und teilt die Aphasieen ein in die sensorische, motorische und die *Leitungsaphasieen*, je nach der Störung der betreffenden Centren, resp. ihrer Verbindungen. Ferner unterscheidet er

---

1) Zu beachten ist die Ausnahme, dass bei Rechtshändigen der Sitz in den betreffenden Regionen des rechten Stirnhirns sein kann (OPPENHEIM 102).

2) STARR (104) hat von *sensorischer Aphasie* 50 Fälle mit Sectionsbefund zusammengestellt und zieht daraus folgende Schlüsse: Worttaubheit hängt von einer Läsion der 1. u. 2. Schläfenwindung ab; Wortblindheit von einer solchen der unteren Scheitelwindungen oder von da rückwärts oder vorwärts. Das Gebiet der sensorischen Aphasie liegt also in den unteren Schichten, den 1. und 2. Schläfen- und den Occipitalwindungen.

corticale, subcorticale und *transcorticale* Aphasieen, je nachdem die Verletzung cortical von einem der beiden Centren oder peripher von ihnen (subcortical [1]) oder *central* davon (transcortical) gelegen ist.

Man hat also sieben Formen:

1. *Corticale sensorische Aphasie.* Der Kranke versteht nicht, was man zu ihm spricht, kann auch nicht nachsprechen. Von selbst spricht er mit unbeschränktem Wortschatze, verwechselt aber die Worte, ist also *paraphasisch.*

2. *Subcorticale sensorische Aphasie.* Ebenfalls Nichtverstehen des gesprochenen Wortes; Unfähigkeit nachzusprechen. Das selbständige Sprechen ist erhalten und völlig ungestört, weil der Wortbegriff ungestört geblieben ist.

3. *Transcorticale sensorische Aphasie.* Es wird nicht verstanden, was gesprochen wird, bei erhaltener Fähigkeit, nachzusprechen. Beim selbständigen Sprechen Paraphasie.

4. *Corticale motorische Aphasie.* Sprachverständniss erhalten, doch sind die Kranken stumm oder nur im Besitz weniger Worte; auch das Nachsprechen ist unmöglich, ebenso das innerliche Erklingenlassen der Worte.

5. *Subcorticale motorische Aphasie.* Wie die vorige; noch ist der Wortbegriff erhalten; die Kranken sind deshalb im Stande, die Silbenzahl eines vorgesprochenen Wortes anzugeben.

6. *Transcorticale motorische Aphasie.* Das selbständige Sprechen ist aufgehoben, das Sprachverständniss nicht beeinträchtigt, auch kann Alles nachgesprochen werden.

7. *Leitungsaphasie.* Verräth sich durch Paraphasie ohne sonstige Zeichen motorischer oder sensorischer Aphasie.

Für den Praktiker ist wichtig, dass die Aphasie durch septische Infection — häufig bei Ohrenkranken — verschleiert sein kann [Jansen (110)]; ferner, dass sie als *indirectes Herdsymptom intermittirend* [2]), und endlich dass sie *transitorisch* sein kann. Die letztere Form ist von Lichtheim (99), Heubner (103) und Pick (105) beobachtet. Ausserdem hat Pick (106) darauf aufmerksam gemacht, dass bei dem Uebergange des postepileptischen Sopors in den normalen Bewusstseinszustand transitorische Worttaubheit auftreten kann, welche nacheinander zuerst die Erscheinungen der corticalen und dann der transcorticalen Form zeigen kann. Ein Unicum von Beobachtung ist bis jetzt der Fall von Adler (107) von combinirter subcorticaler und transcorticaler sensorischer Aphasie. Die von ihm dabei angestellten Functionsprüfungen entsprechen allen Anforderungen der modernen Otiatrik.

In Bezug auf die anderweitigen, die Aphasie eventuell begleitenden Störungen, die verschiedenen Formen der Alexie, Dyslexie, optischer Aphasie, Agraphie u. s. w. vergl. man Gilbert-Ballet (108) S. 157 ff.

---

1) Die subcorticale nennt Lichtheim (99) centrale, die transcorticale periphere Leitungssprachtaubheit.

2) Neuerdings ist von Batemann (109) ein Fall von intermittirender Aphasie — Dauer einige Stunden bis mehrere Wochen — beobachtet. Der Fall wird als epileptische Logoneurose bezeichnet und als Sympathicusneurose, auf Circulationsanomalien beruhend, zurückgeführt.

Gehörsstörungen als Vorläufer, in Begleitung oder im Gefolge von Epilepsie.

Bedeutende Verminderung der Hörschärfe als Zeichen eines bald eintretenden epileptischen Anfalles habe ich bereits vor einer Reihe von Jahren beobachtet (111).

Venturi (115) hat einen sehr interessanten Fall von vasomotorischer Epilepsie beschrieben mit Ohrensausen und Verminderung der Hörschärfe während des Anfalls — das Bewusstsein blieb jeweils erhalten — mit Congestion und starkem Schweiss auf der betreffenden Gesichtshälfte und gleichzeitiger Sehstörung bei einem 35jährigen, hereditär belasteten Manne — ein Bruder litt an Epilepsie. — Den Anfällen gingen jeweils Muskelkrämpfe in der rechten oberen Extremität voraus. Aus Lucae's Klinik hat Dennert (112) einen in 14 Tagen nach Anwendung des constanten Stromes geheilten Fall von einseitiger Taubheit mit Aphasie [1]) mitgetheilt, eine Affection, welche von beiden mit Recht als „centrale nervöse Störung" aufgefasst wurde. Bürkner (113) berichtet über einen Fall completer bleibender doppelseitiger Taubheit nach einem einzigen epileptischen Anfalle. Urbantschitsch (116) beobachtete einseitige complete postepileptische Acusticus-Anästhesie, die 2 Jahre später nach einem neuen Anfalle für immer schwand, trotz späterer wiederholter epileptischer Anfälle.

Die *postepileptische Aphasie* bei dem Uebergange aus dem postepileptischen Sopor in den normalen Bewusstseinszustand hat Pick (114) genauer gewürdigt. Lucae's Fall gehört wohl in diese Kategorie.

Eine Analogie zu derselben bildet eine von mir gemachte Beobachtung von postepileptischer Störung oder Verstimmung in dem musikalischen Gehörscentrum. Die sehr musikalische Dame hörte nach einem epileptischen Anfall, nachdem 2 Tage später das Bewusstsein wiedergekehrt war, jede Art von Musik falsch; dabei bestand gewissermaassen eine Art von Autosuggestion. Wenn dieselbe ihr geläufige Stücke selbst spielte, glaubte sie Alles in schönster Harmonie und im richtigsten musikalischen Verständniss zu vernehmen, was sich sofort wieder ins Gegentheil verkehrte, wenn sie anfing, neue Stücke zu üben. [2])

Nach epileptischen Anfällen, bei welchen Sturz auf den Kopf stattfindet, bleiben nicht selten Gehörsstörungen mit subjectiven Gehörsempfindungen zurück. Dieselben beruhen wahrscheinlich auf mehr oder weniger ausgedehnten Blutungen in die Schnecke. In einigen Fällen der Art, die ich genau untersucht habe, wurden Stimmgabeln zwischen der 4. und 8. Octave nicht mehr gehört, während 8 und alle unter 4 gelegenen Töne noch gut percipirt wurden.

Ueber subjective Gehörsempfindungen und Hallucinationen, welche

---

1) Nach Ross dürfte Worttaubheit eine nicht seltene Aura der Epilepsie sein, und Bernard bemerkt, dass ihm Netter einen Fall von solcher typischer Aura eines epileptischen Anfalls berichtet habe. Citat aus A. Pick (116). In Gori's Fall (118) äusserte sich die Aura als Ohrensausen.

1) Ueber den Verlust des musikalischen Ausdrucksvermögens Aphatischer vgl den sehr beachtenswerthen Aufsatz von v. Frankl-Hochwart (117).

bei epileptischen Anfällen auftreten, vergleiche das Kapitel über gekreuzte Taubheit.

Acuter und chronischer Hydrocephalus.

Bürkner (s. allgem. Aetiologie) fand *Nerventaubheit* in Folge von Hydrocephalus in 0,7%. Nach Gruber (120) besteht bei diesem Leiden eine grosse Disposition zur Erkrankung des die Nasen-, Rachen- und Mittelohrräume auskleidenden Schleimhauttractus, in Folge deren sehr leicht Hörstörungen eintreten, die Erkrankung könne aber auch centrale Taubheit, nicht selten auch Taubstummheit erzeugen. Letzteres kann ich aus eigener Erfahrung bestätigen.

Politzer (119) secirte einen Hydrocephalischen mit Extremitätenlähmung, Blindheit und Taubheit und fand ein von der Sella turcica ausgehendes Osteosarcom, enormen Hydroceph. int. mit seinen bekannten Folgen, plattgedrückte Opticusursprünge, dreifache Erweiterung des inneren Gehörganges; Gesichts- und Gehörnerv waren zu einem dünnen fadenförmigen Nervenbündel geschwunden.

Urbantschitsch (121) giebt auf Grund zweier Sectionen an, dass beim *acuten* Hydrocephalus bei intactem Bewusstsein anfallsweise kurzdauernde Taubheit oder Erblindung auftreten können, ohne Structurveränderung des Acusticus; vielleicht handelt es sich in solchen Fällen um transitorische Oedeme in den Hör- und Sehcentren.

Gehörsstörungen bei Hysterie.

Die *Anästhesie Hysterischer* ist nicht bloss über grössere Strecken, zuweilen fast über die ganze Haut verbreitet, sondern betrifft auch die tiefer gelegenen sensiblen — und selbst die Sinnesnerven. Die letzteren können aber auch eine Hyperästhesie zeigen und beide Zustände combinirt vorkommen, indem auf einer Seite Anästhesie, auf der anderen Hyperästhesie eines oder mehrerer Sinnesorgane besteht. Es ist jedoch fraglich, ob der Sitz des Leidens an den peripheren Enden der Sinnesnerven sich befindet, vielmehr wahrscheinlicher, dass es sich jeweils um centrale, resp. corticale Vorgänge handelt. Die otiatrische Casuistik spricht eher für die letztere Annahme. Der in dem Urbantschitsch'schen Falle (123) 2 Jahre nach der Beobachtung im Gehirn constatirte negative Sectionsbefund ist kein Gegenbeweis. Abgesehen davon, dass reinen Neurosen zu Grunde liegende Veränderungen post mortem sich vielleicht überhaupt nicht nachweisen lassen, selbst in frischen Fällen, spricht mehr für ein corticales Leiden das vollkommene Gelingen des Transferts, die Heilung solcher Fälle bald durch Auflegen von Goldstücken [Habermann (124) und Levy (125)], bald durch Hypnose [Krakauer (131)], bald durch methodische Uebung [Gilles (132)], sowie endlich das rasche

Verschwinden und die oft ebenso schnelle Wiederkehr des Sprachverständnisses. [1])

Hasse (122 S. 199) erzählt von einer Dame, welche im hysterischen Anfall mitten aus dem Strassenlärm die Stimme ihres Gemahls hörte, der wirklich kurz darauf ins Zimmer trat. Solche Fälle von Hyperästhesie des Acusticus mögen vielleicht häufiger vorkommen, allein sie kommen ebenso wie die subjectiven Gehörsempfindungen, welche die hysterischen Krampfanfälle begleiten, weil vorübergehend, nicht zur Beobachtung des Ohrenarztes, welcher die Anästhesien, weil sie störender und von längerer Dauer sind, viel häufiger sieht. Hysterische Anästhesieen des Gehörorgans für sich allein sind selten. Der in der Anmerkung erwähnte Edinger'sche Fall ist ein Beispiel. Edinger hat auch nicht gezögert, auf Grund der Functionsprüfungen denselben als corticale Störung einer Hysterischen aufzufassen. In den meisten Beobachtungen bestand nebenher noch Anästhesie der Haut, des Gesichts- oder Geruchssinnes oder aller zusammen auf einer Seite, oder wie in dem Falle von Urbantschitsch (123) zugleich noch Hyperästhesie des Gesichtssinnes auf der anderen.

Nach Dana (132) kann Taubheit für hohe und tiefe Töne bestehen. Schwerhörigkeit oder Gehörsstörungen in verschiedener Abstufung bilden die dritte Reihe im hysterischen Symptomencomplex. Obenan stehen Gesichtsfeldbeschränkung, dann Hauthyperästhesie. Die vierte ist Störung der Farbenwahrnehmung.

Der plötzliche Beginn mit absoluter einseitiger Taubheit, die nach tage- oder wochenlangem Beharren plötzlich ohne Spuren zu hinterlassen wieder schwindet, ist selten [Pitres (136)], häufiger die einseitige unvollständige. Die verminderte Hörschärfe kann mit verminderter Sensibilität des äusseren und mittleren Ohres combinirt sein, so bei Walton (126) in 13 Fällen, beide Zustände können aber auch von einander unabhängig, jeder für sich bestehen [Pitres (136)].

Lichtwitz (130) fand unter 9 Fällen von mehr oder weniger ausgebreiteter Anästhesie der Schleimhäute den Gehörgang und das Trommelfell 2 mal anästhetisch auf der hemianästhetischen Körperseite. In den anderen Fällen von Hemianästhesie der Hautoberfläche war *nur* der *cartilage* Theil des Gehörganges *unempfindlich*. Bei der Hautanalgesie waren auch Gehörgang und Trommelfell analgetisch, mittleres Ohr empfindlich. In 3 Fällen bestand einseitige complete Taubheit. In 2 Fällen war *nur das Gehör für die Flüstersprache vermindert*, für die anderen Tonquellen nicht in der Luft- und nicht in der Knochenleitung; bei einem 6. bestand nur verminderte Perception für die Uhr in der Luftleitung. Bei 2 Patienten bestand Taubheit für hohe Töne. Die craniotympanale Leitung war auf einem Ohr vollständig aufgehoben nur in den Fällen von vollständiger einseitiger Taubheit. Sie zeigte sich herabgesetzt oder ungestört, wie dies auch in der Luftleitung der Fall war. Knochenleitung für verschiedene Stimmgabeln präva-

1) Einen sehr markanten Fall dieser Art habe ich in Gemeinschaft mit dem sehr competenten Neurologen Dr. Edinger in Frankfurt bei einer Hysterischen aus der Praxis des Herrn Collegen Seeligmann beobachtet, wo trotz Knochenleitung für *alle* Tonquellen und Perception derselben in der Luftleitung das Sprachverständniss oft innerhalb weniger Minuten *vollkommen erlosch.*

lirend auf dem guten Ohr. Der *Rinne*'sche Versuch *immer positiv.*[1]) Kein Zusammenhang zwischen der allgemeinen Anästhesie und dem Gehörorgane.

Es entsprechen demnach die Resultate der Functionsprüfungen im Ganzen denen, wie sie für die „nervöse Schwerhörigkeit" bis jetzt als giltig angenommen werden, mit welchen im gegebenen Falle bei Hysterischen keineswegs entschieden wird, ob das nervöse Leiden peripher oder central seinen Sitz hat. Doch können die Functionsprüfungen zusammengenommen mit den vorhandenen übrigen klinischen Erscheinungen die Entscheidung sicher herbeiführen. Ueber die bis jetzt noch wenig gekannte hysterische Aphasie vergl. CARTAZ (133).

Einen bemerkenswerthen Fall publicirte kürzlich WÜRDEMANN (135). Kurze Zeit nach Heilung einer doppelseitigen Otitis med. cat. stellte sich bei einer Frau mit jetzt negativem objectivem Befund beiderseitige totale Taubheit ein, dabei beiderseits anästhetische und analgetische Stellen im äusseren Gehörgang und am Trommelfell; auch an den Händen und Füssen war die Sensibilität erheblich vermindert. Wiederkehr des Gehörs nach 3 Tagen unter Anwendung galvanischer Ströme.

Einen ganz besonders bemerkenswerthen Fall von hysterischer Taubheit, der durch die Therapie interessant ist, hat mir EDINGER neuerdings zur Verfügung gestellt.

Mädchen von ca. 24 Jahren. Seit 8—10 Jahren in Anstalten etc. wegen hysterischer Krämpfe, Taubheit, abnormen psychischen Verhaltens. Sehr heruntergekommen. Links eitriger Mittelohrcatarrh. Absolut taub zu Zeiten, zu anderen hört sie lautes Schreien in das Ohr. Einige Personen, ihre Mutter z. B., aber versteht sie auch bei leiserem Sprechen. Hemianästhesie', scheues Wesen, Klagen über grosse Kopfschmerzen. Sie wird gut gefüttert, liegt zu Bette und es stellt sich bei weiterer Beobachtung immer sicherer heraus, dass die *Hörstörung eine Aufmerksamkeitsstörung* ist. Sie hört nur, wenn sie sehr gespannt zuhört, dann erlahmt sie rasch und ist complet für alle Eindrücke taub. Nachdem es gelungen, ihr begreiflich zu machen, dass sie nach Auflegen meiner Hand auf ihr Ohr höre, gelingt es immer leicht, sie auch für leise Sprache zum Hören zu bringen, so lange die Hand aufliegt. Sobald diese entfernt wird, ist sie taub. Die Suggestion wird weiter getrieben, man sagt ihr, dass sie für einen Tag, dann wieder, dass sie für 3 Tage hören werde nach Auflegen der Hand u. s. w., und es gelingt so, sie in wenig Wochen wieder ganz gut und immerwährend hören zu machen, nachdem sie Jahre lang taub gewesen. Nehmen die anderen hysterischen Beschwerden zu, so verliert sie wieder das Gehör, es stellt sich aber in wenig Minuten nach Auflegung der Hand, auch gelegentlich ohne diese, wieder ein. Erst nachdem man sie wieder zum Hören gebracht, konnte eine geordnete psychische Behandlung beginnen. Diese war vom allerbesten Erfolge gekrönt. Patientin ist augenblicklich reconvalescent, nicht mehr hemianästhetisch, ohne Krämpfe, geht nach Jahren wieder aus, hört und unterhält sich. Die psychische Depression ist fast geschwunden. Niemand würde sie heute noch, wie das früher bei ihr wiederholt geschehen, in eine Irrenanstalt bringen wollen.

---

1) In Uebereinstimmung mit GELLÉ (128).

Beziehungen der Geisteskrankheiten zum Gehörorgan.

Schwartze (138) und Köppe (137) haben das Verdienst, zuerst den Zusammenhang zwischen Ohren- und Geisteskrankheiten nachgewiesen zu haben; vermittelt wird der Uebergang der bestehenden subjectiven Gehörsempfindung zur Illusion durch das Hinzutreten eines ganz besonders fluxionären Gehirnzustandes (mit Hyperämie der Hammergriffgefässe und am Auge).

Luys (141) fand unter 531 Geisteskranken 20 Taubgewordene. In 12 Fällen bestand die Gehörstörung in Form von Gehörshallucinationen oder Manie, zu denen sich nach einiger Zeit mit vorübergehender Gehörverbesserung schleichend Taubheit hinzugesellte. Solche Kranke verlieren auch allmählich die Sprache. Die Dyslexie ist durch ein congenitales Leiden bedingt oder vererbt.

Binder (145) fand unter 534 geisteskranken Trägern von Ohren 52% erblich belastet, von den Trägern degenerirter Ohren 53,6%, von den Trägern nicht degenerirter Ohren 50%. Das Morell'sche Ohr selbst fand Vf. bei 68% der untersuchten Fälle. Binder hält dasselbe für ein Stigma hereditatis, da es vorzugsweise bei erblich belasteten Individuen und Geisteskranken vorkommt. Eine Ansicht, die meines Wissens Griesinger bei seiner Züricher Antrittsrede schon geäussert hat. Die Genese ist damit noch nicht aufgeklärt. Betreffs des Zusammenhanges von Ohrdegeneration mit Geisteskrankheiten meint Binder, dass möglicherweise in der Ohrverbildung eine gewisse Prädisposition zu Gehörssinnestäuschungen gelegen sei. Gradenigo (147) beschrieb sehr genau die verschiedenen Anomalien, welche in der Praxis vorkommen und resumirt, dass Formanomalien der Ohrmuschel bei Geisteskranken und Delinquenten viel häufiger vorkommen, als bei normalen Individuen und dass, während bei letzteren nur unwesentliche Abweichungen vorherrschen, bei Geisteskranken und Delinquenten sehr bedeutende Verbildungen nachgewiesen werden können.

Vali (149) untersuchte 500 gesunde Männer und 500 gesunde Frauen, ferner 397 Geisteskranke (216 M. 181 W.) und 90 Idioten. Resultat: Bei normal Gesunden haben 26% der Männer und 15% der Frauen keine regelmässige Ohrmuschel; von den Geisteskranken und Idioten besitzen bloss die Hälfte eine normale Ohrmuschel. Grosse und abstehende Ohren kommen bei Geisteskranken und Idioten doppelt so häufig vor, wie bei Gesunden, spitzig angewachsene Zipfel bei ersteren dreimal so oft als bei letzteren. Verkürzung oder Verlängerung der Fossa scaphoidea ist bei geisteskranken Männern stark vertreten, während Ueberbrückung derselben bei geisteskranken Männern und Frauen doppelt so häufig vorkommt wie bei geistig Gesunden. Mangelhafte Entwicklung des Helix ist namentlich bei männlichen Geisteskranken und Idioten häufig. Bandartig breiter Helix findet sich zumeist bei Idioten. Ueberragen des Antihelix über das Niveau des Helix kommt namentlich bei Geisteskranken vor; bei idiotischen Männern doppelt, bei Frauen dreimal so häufig. Die mangelhafte Entwicklung des Crus superius fand Vali meistens bei geisteskranken und idiotischen Männern, während der leistenförmige Fortsatz, der in sehr seltenen Fällen vom Helix zum Antihelix hinzieht, hauptsächlich bei idiotischen Männern (6,5%) und Frauen (3,4%) ausgebildet vorkam. Der dreitheilige Antihelix ist auch eine sehr seltene Erscheinung. Vali fand bei männlichen Idioten bloss 1,4%.

Die vollständige oder partielle Verwachsung des Helix und Antihelix kommt bei geisteskranken Idioten doppelt oder dreimal so häufig vor, als bei normal Gesunden. Das Darwin-artige Nacacusohr und das Darwin'sche Knötchen sind gleich den vorigen häufig bei Geisteskranken und Idioten, ausgenommen die idiotischen Frauen, bei denen VALI kein Nacacusohr fand.

Nach SCHWALBE (149) liegt die grosse Mehrzahl der verschiedenen, in der psychiatrischen Literatur als degenerirte Ohren unter der Zahl der sogen. Degenerationszeichen angeführten Ohrformen innerhalb der normalen Variationsbreite der menschlichen Ohrmuschel. Der Ausdruck „degenerirte Ohren" ist morphologisch unzulässig, denn es handelt sich bei den mannigfachen Formen nicht um eine Degeneration, eine Rückbildung, sondern im Gegentheil, die sogen. degenerirten Ohren stehen den weniger rückgebildeten Ohrformen der Affen viel näher, während umgekehrt gerade die mit stark eingerolltem Helix versehenen morphologisch am weitesten rückgebildet sind. Welche Anforderungen SCHWALBE an dergl. Untersuchungen stellt, hierüber l. c. S. 644.

Die Ohrblutgeschwulst bei Gesunden muss nach den Untersuchungen von TISCHKOW (148) von dem *Othaematoma verum*, welches fast ausschliesslich bei der progressiven Paralyse vorkommt, getrennt werden.

Im Ohrknorpel von Paralytikern findet nämlich nach TISCHKOW's Untersuchungen eine Neubildung von Blutgefässen statt, die vom Perichondrium in den Knorpel hineinwachsen. Aus diesen leicht zerreissbaren Gefässen stammt die Blutung, die dem Othämatom zu Grunde liegt. Doch gehen der Bildung der Ohrblutgeschwulst noch andere wichtige Veränderungen im Bau des Knorpels selbst voraus. Die elastischen Fasern verlieren ihren Glanz und in den Zellen tritt fettige Degeneration auf. Diese Veränderungen können zur Knorpelnekrose führen. Reactive Entzündungen sind inconstant. Das ausgetretene Blut liegt im Innern des gespaltenen Knorpels; der Bluterguss ist vom Perichondrium eingeschlossen. Aus dem Mitgetheilten ergiebt sich, dass das Othämatom der Paralytiker spontan ohne jedes Trauma entstehen kann.

Nach einem Tobsuchtsanfalle beobachtete DERBLICH (140) Verlust des Gehörs und der Sprache. Nach 8 Tagen trat rechts Sausen und hierauf Wiederherstellung des Gehörs auf, ebenso später links nach vorausgehendem Ohrensausen.

Gehörsstörungen in Begleitung von Tabes dorsalis.

Selbst wenn man von den nicht selten zufällig mit Tabes zusammentreffenden Mittelohrerkrankungen[1]) absieht, müssen Gehörsstörungen in Folge von Tabes nicht mehr für so seltene Affectionen wie früher erklärt werden. Auch hat das Vorkommen der Ménière'schen Krankheit bei Tabetikern [STRÜMPELL (151), L. ECKERT (154), CHARCOT (156)] nichts Befremdendes, da der genetische Zusammenhang zwischen Syphilis und Tabes [ERB (162)] wohl nicht mehr geleugnet werden kann, die Syphilis selbst aber häufig Labyrinthaffectionen erzeugt. Allerdings hängen diese

1) An demselben Tage, da ich dieses schreibe, habe ich 2 männliche Tabetiker von der ERB'schen Klinik untersucht. Beide hörten anscheinend ganz gut und wurden mir gerade deshalb auf meine besondere Bitte zur Untersuchung überlassen. Beide hatten Mittelohrerkrankungen in den ersten Anfängen.

dann nicht von dem tabetischen Process ab, sondern beide Affectionen bestehen für sich und sind durch das syphilitische Virus hervorgerufen. Sectionen über die centralen Veränderungen des Acusticus und in seinem Verlauf liegen noch wenige vor.

L. Treitel (159) ist zur Annahme geneigt, dass die Hinterstrangsclerose des Rückenmarks nicht ganz selten trophische Störungen im Mittelohr hervorruft, welche zu Hörstörungen führten, mit der vorsichtigen Einschränkung, dass diese Frage zu ihrer Beantwortung noch zahlreicher Beobachtungen bedarf.

Strümpell (151) beobachtete eine periphere Neuritis mit Atrophie in einem Fall von nicht genau detaillirter Taubheit, Oppenheim und Siemerling (155) in einem Fall mit bedeutender Schwerhörigkeit Atrophie der Acusticusfasern, welche den Kern neben den Acusticusfasern verlassen und über die aufsteigende Quintuswurzel vorbeiziehen.

Angesichts dieses spärlichen pathologisch-anatomischen Materials müssen wir in Betreff der *Localisation* des Ohrleidens, auch wenn die klinische Untersuchung den „nervösen" Charakter desselben gesichert hat, bis auf Weiteres noch sehr zurückhaltend sein.[1]) Auch die von Chataigner (158) urgirte Hyperämie des Labyrinths, sei es durch eine directe Reizung des Gehörnerven oder durch vasomotorischen Einfluss anderer Nerven auf das Gefässsystem des Ohres bleibt vorerst Hypothese. — Um so dankbarer müssen wir daher für die Arbeiten von Treitel (159), Marina (157) und Morpurgo (160) sein, welche sich durch genaue Functionsprüfungen bemüht haben, die Gehörsstörungen der Tabetiker aufzuklären.

Marina fand, dass 72,5% oder ca. 90% seiner schwerhörigen Tabetiker „nervös schwerhörig" waren. Treitel fand unter 25% tabetisch Schwerhöriger nur 10% Nervöse, und meint, Marina's 72,5% würden sich ebenfalls auf 10% reduciren, wenn Marina nach den für die Diagnose der nervösen Schwerhörigkeit maassgebenden Grundsätzen verfahren wäre. Indess ist vieles, was in dieser Hinsicht in Marina's Arbeit vermisst wird, in der von Morpurgo, welcher das gleiche Beobachtungsmaterial zu Grunde liegt, nachgeholt, so z. B. der Rinne'sche Versuch. Auffallend ist das seltene Vorkommen von subjectiven Gehörsempfindungen; doch hat Ohrensausen in einzelnen Fällen [Leyden (150)] den Anfang des tabetischen Ohrenleidens gebildet; in dem Fall von Gradenigo (161) war dasselbe doppelseitig. Auch Schwindel ist sehr selten, abgesehen von den Fällen mit Ménière'schem Symtomencomplex. Das Sprachverständniss nimmt gewöhnlich langsam ab, es kann aber schliesslich totale Taubheit, selbst bilaterale auftreten [Althaus (153)]. Aus den von Treitel (159), Morpurgo (160) und Gradenigo (138) mitgetheilten Stimmgabelprüfungen können wir noch keine sicheren Schlüsse ziehen. Dieselben zeigen uns vorerst nur, dass es sich um „nervöse" Erkrankungen gehandelt hat; die Resultate in Bezug auf die Perception der einzelnen Töne der musikalischen Scala sind nicht ganz constant.

In Betreff der mangelhaften Knochenleitung stimmen die Autoren überein. Dagegen fand Treitel mangelhafte Perception für hohe Töne (fis IV), Rinne positiv. Morpugo in 2 Fällen mangelhafte Perception für 29, und in

1) Dies ist vor den Habermann'schen (14) Untersuchungen geschrieben.

einem anderen Falle bis 256 Schwingungen, während in mehreren anderen hohe weniger gut als tiefe gehört wurden. Rinne unter 43 Fällen 35 mal positiv. Gradenigo: Rechts geschwächt von C bis c^3, von da bis c^5 normal, obere Grenze g^8. Links: Null bis c^2, von da bis c^5 geschwächt, und sehr hohe Töne gar nicht. — Rinne rechts positiv.

Im Ganzen werden hohe Töne öfter schlechter gehört, als tiefe. Doch ist es noch zweifelhaft, ob die Abnahme des musikalischen Gehörs von oben nach unten die Regel bildet. Wenn es sich wirklich bei der tabetischen Gehörsstörung nur um eine langsam sich entwickelnde Neuritis im Acusticus handelt, so könnte auch das Umgekehrte der Fall sein. Die von Marina betonte gesteigerte elektrische Erregbarkeit des Gehörnerven Tabetischer konnte von Treitel nicht bestätigt werden und fehlte auch in Gradenigo's Fall.

Nachtrag.

Habermann (163) berichtet: Bei einer 52jährigen Frau waren 13 Jahre vor dem Tode im Verlaufe mehrerer Monate Taubheit eingetreten und Summen in den Ohren, wozu sich später ausgesprochene Symptome einer Tabes dorsalis gesellten. Bei einer 4 Wochen vor dem Tode vorgenommenen Untersuchung der Gehörorgane fand sich Taubheit für die Sprache, und wurde nur eine Lucae'sche Stimmgabel noch gehört. Bei der Section der Schläfenbeine fand sich rechts das Mittelohr normal, links eine mässige acute Entzündung, die erst unmittelbar vor dem Tode aufgetreten sein musste. In den Schnecken fand sich nahezu vollständiger Schwund der Nerven und Ganglienzellen, mit Ausnahme eines Bündels in der Spitzenwindung rechterseits, und war hier auch allein das Corti'sche Organ gut erhalten. Im Vorhofe und den Ampullen waren beiderseits der grössere Theil der Nervenfasern geschwunden, ein kleinerer Theil aber erhalten. Im inneren Gehörgange war der R. cochleae fast ganz in einen bindegewebigen Strang umgewandelt, in dem zahlreiche Corpora amylacea eingelagert waren. Der R. vestibuli war zum Theil in gleicher Weise verändert, der N. facialis aber normal. Die Atrophie im N. acusticus setzte sich central fort bis zu den Acusticuskernen, welche intact waren. Neben den für Tabes characteristischen Veränderungen in den Gehörorganen bietet diese Untersuchung auch eine neue Stütze für die Richtigkeit der Helmholtz'schen Hypothese von der Function der Schnecke.

Vasomotorische Störungen des Gehörorgans. Trophische Störungen. Emotionstaubheit.

Es ist noch nicht ganz sicher ausgemacht, ob vasomotorische Störungen eine *Hämatombildung der Auricula* begünstigen, doch hat Brown-Sequard (166) experimentell nachgewiesen, dass nach Durchschneidung eines Corpus restiforme, in der Nähe des Schenkels des Calamus scriptorius, Hämorrhagie unter der Haut der Ohren und später Brand entstehen.

Obgleich wir über trophische Störungen überhaupt noch nicht sicher unterrichtet sind[1]), so sprechen doch klinische Erfahrungen dafür, dass wie

1) Die Folgen der Trigeminusreizung und -durchschneidung sind bei den Gehirntumoren bereits besprochen.

in anderen Körperregionen, so auch im Gehörorgan trophische Störungen vorkommen. Bei einem 17jährigen Mädchen, welches nach Erkältung von acutem Gelenkrheumatismus und späterem Rheumatismus cerebralis befallen worden war, beobachtete ich (167) in der 7. Krankheitswoche u. a. Lappenabstossung der Epidermis an den Extremitäten und Decubitus der Ohrmuschel, Urbantschitsch (175 S. 107) bei einer unter heftigen Schmerzen im Gebiet des N. auricul. temporalis aufgetretenen Entzündung des äusseren Gehörgangs Glanzlosigkeit, Sprödigkeit und massenhaften Ausfall der Haare an beiden Schläfengegenden, zuerst rechts. In einem anderen Fall trat noch Entfärbung der Haare auf. Der Nachwuchs bestand nur aus *weissen* Haaren. Die Affection betraf das Gebiet des Ramus temporalis.

Was das *mittlere Ohr* betrifft, so beobachtete Benedict (169) in einem Fall nebst den Symptomen einer Affection der Rautengrube — abnorme und gekreuzte Reflexe — eine Blutung ins Mittelohr, die er als eine mit der Centralerkrankung im Zusammenhang stehende vasomotorische Störung betrachtete. Consecutive Entzündung des inneren Ohres kann nach Urbantschitsch (125, S. 426) auch durch vasomotorische Störungen in Folge von Erkrankungen des Centralnervensystems zu Stande kommen. Auf *Gefässkrampf* im Gebiet der acustischen Centren dürfte das Ohrensausen im Prodromalstadium der Migräne zu beziehen sein, sowie vielleicht auch die grosse Empfindlichkeit gegen äussere Geräusche während des Anfalls, ferner auf *vasomotorischer Lähmung* das Ohrensausen bei jenen Fällen, bei welchen nach Strümpell (174, S. 128) eine anhaltende oder anfallsweise auftretende diffuse Röthung des Kopfes, verbunden mit starkem Hitzegefühl, Herzklopfen, Pulsiren der Arterien, Unruhe, *Ohrensausen* und Schweisssecretion das einzige Symptom bildet.

Einen solchen Fall beobachtete Urbantschitsch (175 S. 34). Nachmittags 4 Uhr trat starkes Pulsiren der Carotis, eine bedeutende Röthe der seitlichen Halspartien und der Ohrmuschel, Ohrensausen und Schwerhörigkeit auf. Burnett (168) beschreibt 3 Fälle von Ohrensausen und Schwerhörigkeit mit bedeutender Röthe der das Ohr umgebenden Hautpartien. Gehörsstörungen in Folge von Lähmung des Halssympathicus beschrieb Kispert (171). Eine 25jährige Frau verlor plötzlich auf der rechten Seite Gesicht und Gehör und stellten sich äusserst heftige bohrende Schmerzen in der vorderen Kopfhälfte ein. Beträchtliche Enge der Pupille und Erweiterung der Retinalgefässe. Die Erscheinungen schwanden nach mehrtägigem Gebrauche von Secale cornutum. Politzer (172) beschrieb als angioneurotische Acusticuslähmung eine seltene Form von Hörstörung, welche sich durch plötzliches Erblassen des Gesichts mit unmittelbar darauffolgender Uebelkeit, Schwindel, Ohrensausen und Schwerhörigkeit characterisirte. In einem Falle trat eine solche Störung täglich auf. Heilung durch Galvanisation des Sympathicus. — Marian (173) heilte durch Galvanisation des Sympathicus eine Patientin, welche 14 Jahre lang an linksseitigen heftigen Ohrenschmerzen mit Röthung der Ohrmuschel und Hitzegefühl in derselben gelitten hatte.

Emotionstaubheit (Taubheit durch Schreck) beobachteten Schmalz (164), Ziemssen (165), Dalby (170), Urbantschitsch (175), Freund und Kaiser (176).

Wir heben aus der Beobachtung von FREUND und KAISER (176) nur das auf die Hörstörung bezügliche hervor. Ein Blitz fährt unmittelbar neben einem Manne in die Erde. Darauf Sausen und Schwindel. Beide Trommelfelle, die Haut der äusseren Gehörgänge, die Nasenschleimhaut völlig unempfindlich, vollkommene Taubheit links, hochgradige Schwerhörigkeit rechts. Die Kopfknochenleitung völlig aufgehoben. Beim Lidschluss entsteht links ein subjectiv und objectiv nachweisbares Geräusch, augenscheinlich Muskelton von Seiten des Stapediusmuskels, die Bewegung des Trommelfelles kann geschehen und durch ein Manometer demonstrirt werden. Ohne Zweifel war die Taubheit durch eine Affection des schallempfindenden Apparates, resp. des Centralorganes bedingt.

§ 9. Beziehungen der Krankheiten der Respirations- und Circulationsorgane zum Gehörorgan.

Wenn wir vorerst von dem speciellen Einfluss reden, welchen die Bacterien des Nasenrachenraumes auf die Entstehung oder Verschlimmerung von Ohrenleiden haben können, Einflüsse, auf welche wir im allgemeinen Theil über die Genese bacterieller Ohrenleiden zu sprechen kommen, so bleiben einige wichtige Thatsachen zu erwähnen, welche der Statistik entnommen sind.

Nach BÜRKNER (5 b) erzeugte Schnupfen in 22,6 % acuten einfachen Mittelohrcatarrh, in 26 % den chronischen, in 9,3 % die acute und in 4 % die chronische eitrige Mittelohrentzündung. *Rachencatarrh* als Ursache von Mittelohraffectionen berechnet derselbe für sein eigenes Material (5 a) zu 24 % und citirt ZAUFAL mit 33,0 resp. 39,8, während BÜRKNER's Statistik in 100 000 Fällen 60 % objectiv nachweisbare Nasenrachenaffectionen als Ursache von Ohrenleiden ergeben hat. HARTMANN (7) sagt: „das Bestehen von polypöser Hypertrophie der hinteren Enden der unteren Nasenmuscheln konnte ich bei 4 % meiner Ohrpatienten constatiren". Bei 1083 Ohrenkranken von MEYER (3) hatten 80, d. h. 7,4 % adenoide Vegetationen. Angina rührte in 2 % von acuter eitriger Mittelohrentzündung her (BÜRKNER 5 b).

Venöse Stauungen im kleinen Kreislauf können zu kleineren oder grösseren Hämorrhagien sowohl im Labyrinth wie im Mittelohr führen. Bei Pneumonie kommen Extravasate im Labyrinth vor, welche nach überstandener Krankheit subjective Gehörsempfindungen zurücklassen. Auf ähnlichen Vorgängen scheinen die subjectiven Gehörsempfindungen von Emphysematikern und Asthmatikern, Herzkranken, vielleicht auch bei acuter Strumitis zu beruhen. Hämorrhagien in die Paukenhöhle kommen beim Niesen vor [MOOS (2)] [1]), bei Strangulation mit oder ohne Ohrenblutung [HOFMANN (4)], beim Keuchhusten.

HOFMANN hat 6 Fälle von Ohrblutung, darunter mit Zerreissung des Trommelfelles [2]) bei Erhängten veröffentlicht, in welchen auch Griffinjection

1) Ein solcher Fall ist auch von OGSTON (1 a) beschrieben.

2) Nach Nasenbluten beobachtete URBANTSCHITSCH (6 b) complete Acusticusanästhesie.

und Epidermisabhebung durch flüssiges Blut an der hinteren oberen Gehörgangswand vorkam. Die abgehobene Epidermis war an einer Stelle zerrissen, was die Ohrblutung ohne Trommelfellläsion bei Erhängten erklärt. Er bestätigt auch die bereits von Wendt beschriebenen Ecchymosen im Mittelohr bei intrauterin erstickten Kindern. — Combination von Ecchymosen in der Bindehaut sah Hofmann 4 mal zugleich mit solchen in der Trommelhöhle. Man kann daher von ersteren auf letztere schliessen. — Blutungen aus dem Ohr in Folge von Pertussis erwähnen Pilcher, Wilde, Clark u. A. Roger beobachtete an einem mit Otorrhoe behafteten Mädchen während eines Pertussisanfalles eine heftige Ohrblutung, wobei das Blut im Strahle aus dem Ohre spritzte. Blake theilt einen ähnlichen Fall (jedoch ohne Otorrhoe) mit. Gibb fand unter 2000 Pertussisfällen 4 mal Ohrblutungen. Triquet 2 mal (vergl. Urbantschitsch 6 a). — Ulceröse Erkrankung der Epiglottis erzeugt nach Gerhardt fast constant Otalgie, eine Thatsache, auf welche Traube bereits in seinem Fragment über Krankheiten der Circulations- und Respirationsorgane aufmerksam gemacht hat. Ueber Gehörsstörungen bei Pneumonie vergl. den betreffenden Abschnitt bei den Infectionskrankheiten. Der das *Heufieber*[1]) begleitende Nasenrachencatarrh hat häufig Tubenverschluss und Mittelohrcatarrhe zur Folge. So lange der Nasencatarrh dauert, ist jede Behandlung des Ohrleidens vergeblich.

Gehörsstörungen in Folge von embolischen Vorgängen.

Endocarditis.

Embolische Vorgänge im Gehörorgan in Folge von Endocarditis sind im Verhältniss zu anderen Organen, z. B. Gehirn oder Auge, selten.

Friedreich (1 u. 2) beobachtete einen Fall von Endocarditis mit Embolie der Art. basilaris, bei welcher plötzlich totale Taubheit entstand, die er als durch Embolie der Art. auditiva bedingt auffasste.

Bei Embolie und Thrombose der Basilararterie kann durch Affection des Acusticuscentrums zu den bestehenden Bulbärsymptomen auch Gehörsstörung hinzutreten. Die genauesten Untersuchungen über embolische Vorgänge im Gehörorgan verdanken wir Trautmann (10). Aus anatomischen Gründen, sagt Trautmann, gelangt das thrombotische Material leichter durch die Art. stylomast. ins Mittelohr, als durch die vielfach gekrümmte Art. verteb. zur A. basilaris und A. auditiva interna. Die grössere oder geringere Leichtigkeit, mit welcher das thrombotische Material in die A. stylomastoidea und durch ihren Ramus tympanicus in die Paukenhöhle gelangt, hängt wieder von dem Abgangswinkel der A. auric. post. an der Carotis ab; je spitzer dieser, um so leichter entsteht die Embolie und umgekehrt. Da der Ramus tymp. die Zellen des Warzenfortsatzes und den hintersten Abschnitt der Paukenhöhlen, sowie der Trommelfellschleimhaut versorgt, so dürfen hier die häufigsten Embolien erwartet werden; thatsächlich kommen sie hier am meisten vor; unter 13 Fällen war das Ohr nur 4 mal ergriffen, dagegen 7 mal das Auge, darunter 8 frische und 5 recur-

1) Pierre Giffo, De l'otite catarrhale dans la fièvre des foins. (Ann. des Mal. de l'oreille 1879. p. 297—99.)

rente Fälle; unter den letzteren 2 puerpale, besonders wichtig wegen der plötzlichen Entstehung hochgradiger Schwerhörigkeit im Puerperium. Die Auflagerungen an den Aorta-, Mitralis- und Tricuspidalklappen bestehen nach TRAUTMANN aus Fibrin und Mikrokokken, welche, in die feuchten Capillaren getrieben, diese verstopfen und Necrose erzeugen. Wir dürfen diese Angaben nach den neueren Untersuchungen wohl dahin ergänzen, dass diese verschiedenen Formen der Endocarditis bald streptokokken- [SENGER (12)], bald staphylokokkenhaltige Embolie [PAULUS (13)] [1]) liefern. PAULUS fand die letzteren in Milz und Nieren. Die hauptsächlichsten anatomischen Veränderungen sind an den verschiedensten Stellen des Mittelohres vom Tubenwulst an bis hinein in die Zitzenzellen mehr oder weniger grosse, meist umschriebene Blutungen von der Punktform bis zur Schrotkorngrösse. In dem in die Schleimhaut ergossenen Blut lassen sich Mikrokokken nachweisen. TRAUTMANN erklärt die Blutung theils durch Necrose als Kokkenwirkung, theils durch Stauung. Dabei kommen mehr oder weniger grosse Blutgerinnsel vor, von welchen diejenigen, welche den ganzen Stapes überlagern oder das ganze mittlere Ohr ausfüllen, wegen der durch sie sicher bedingten hochgradigen Functionsstörung besonders wichtig sind. Nach RECKLINGHAUSEN (11) entstehen bei embolischen Vorgängen auch Blutungen aus neugebildeten Blutgefässen. TRAUTMANN giebt zwar eine genaue Beschreibung der zahlreichen arter. Emboli in der Schleimhaut (sie sitzen immer dort reitend, wo Seitenzweige abgehen), über neugebildete Blutgefässe finden sich jedoch keine Angaben.

Embolische Vorgänge im Gehörorgan aus anderen Ursachen.

Um nicht noch einmal auf dieses Thema zurückzukommen, geben wir hier in Kürze eine Zusammenstellung der bis jetzt nur spärlichen Beobachtungen über embolische Vorgänge im Gehörorgan.

Als Beispiel, dass auch von anderen Körperstellen aus zerfallene thrombotische Massen in das Gehörorgan gelangen können, führt TRAUTMANN selbst einen Fall von plötzlich entstandener hochgradiger Schwerhörigkeit nach Kniegelenkeiterungen an. Einen fraglichen Fall hat WENDT (16) mitgetheilt. Ein 23jähriges Mädchen war nach einer chirurgischen Operation rechts 5, links 2 Tage vor dem Tode taub geworden. Wegen mangelndem Nachweis von Embolis — die geschwollene Schleimhaut war blutig infiltrirt — wurde der Vorgang nur als wahrscheinlich embolisch bezeichnet. SCHWARTZE (15) erwähnt, dass „das Trommelfell bei pyämischen Zuständen an mehreren Stellen gleichzeitig zerfallen kann, erst multiple feine Löcher zeigt, die sich schnell vergrössern und zu einem grossen Defect zusammenfliessen". BERGOLD (17) beschreibt einen Fall von hochgradiger Hämorrhagie in die Paukenhöhle im Reconvalescenzstadium von Typhus abd., die er als wahrscheinlich durch Embolie der Art. stylomast. im Facialiscanal entstanden erklärt. MOOS (18) beobachtete capillare Fettembolie in beiden Felsenbeinen bei einem durch

1) Ueber die frühesten und feineren Vorgänge bei der mykotischen Endocarditis und ihre Beziehungen zu den verschiedenen Secundäraffectionen vergl. KLEBS (14).

Marasmus heruntergekommenen und durch Decubitus zu Grunde gegangenen Paralytiker. Rechts waren eine Anzahl Capillargefässe im Bereich des N. ramus cochleae strotzend mit Fett gefüllt, links die Capillargefässe an der Innenfläche des Aquaeduct. cochleae in der Nähe seiner Einmündung in die Jugularvene, an einigen Stellen befand sich das Fett auch extravasirt. Habermann (19) beobachtete bei einer an Unterschenkelgangrän zu Grunde gegangenen 62jährigen Frau an mehreren Stellen des linken Felsenbeines in den Gefässen der Schnecke grössere und kleinere, die Gefässe ganz verstopfende Fettembolieen.

Der *atheromatöse Process* erzeugt nicht selten Blutgeräusche im Ohr, welche beständig sind und durch alle Vorgänge, welche erregend auf die Blutcirculation wirken, verstärkt werden. In reinen, nicht mit Mittelohraffectionen complicirten Fällen, findet man keine wesentliche Veränderung der Hörschärfe, namentlich ergiebt die Prüfung mit Stimmgabeln, ausser bei hochbejahrten Individuen, normale Verhältnisse; öfters treten zu den subjectiven Geräuschen Anfälle von Schwindel.

Die Arteriosclerose spielt eine wichtige Rolle bei gewissen diabetischen Erkrankungen (s. unten). Ueber ihre Beziehungen zu Labyrinthaffectionen verdanken wir Gellé (21) einige genaue Beobachtungen.

Unter der Rubrik: Affections cardiaques, arterio-sklerose berichtet G. über 3 Fälle. Dieselben betreffen theils solche mit früher normalem Gehör, theils solche mit bereits bestehendem Ohrenleiden; bei allen zeigte sich der Einfluss der Arteriosklerose durch anfallsweise auftretenden Schwindel (auch in der Bettlage) bis zum Umfallen, heftigen subjectiven Gehörsempfindungen, Betäubung und Schlaflosigkeit, welche Erscheinungen in den reinen Fällen durch Behandlung des Allgemeinleidens gebessert wurden.

§ 10. Beziehungen der Krankheiten der Digestionsorgane zum Gehörorgan.

Otalgie bei Zahncaries.

Otalgie wird am häufigsten von den Zahnnerven aus hervorgerufen. Der Schmerz kann sehr lange, selbst ein Jahr lang dauern, Thomas Bell (3), er kann rein *intermittirend* sein: Schwartze (1), Urbantschitsch (10). Er kann zugleich mit anderen Schmerzen combinirt sein, deren Heftigkeit den Ohrenschmerz manchmal übertäubt. So war es bei einer Patientin von mir, bei welcher nach der Extraction eines cariösen Zahnes eine heftige, ein halbes Jahr bereits dauernde Occipitalneuralgie mit der Otalgie beseitigt wurde. Zuweilen findet bei Caries dentis eine Irradiation des Schmerzes auf Ohr und Schulter und von dieser zuweilen bis zu den Fingern der erkrankten Seite statt, Urbantschitsch (10), oder der Schmerz ist auf der entgegengesetzten Seite [Delavan (5)], auch doppelseitig [Wendt (9)]. Eine seröse Exsudation in die Paukenhöhle in Folge von Zahncaries — hypersecretorische Reflexneurose — beobachtete Walb (9). Dass Manipulationen an kranken Zähnen oder eine Zahnextraction

ernstere Störungen im Mittelohr und im Labyrinth zugleich wachrufen können, hat BLAU (7) beobachtet. Reflectorische Geschwürsbildung in Folge von Zahncaries beobachteten BÖKE (8) und BURNETT (11). Heftige wiederholte Recidive wichen erst nach Extraction der beiden ersten cariösen Mahlzähne und trat dann vollständige Heilung ein.

Störungen in Folge von Magenleiden.

MÉNIÈRE hat in der Revue mensuelle 1886 Nr. 6 über 43 Fälle berichtet, in welchen subjective Gehörsempfindungen durch Magenleiden bedingt zu sein schienen. Nur 17 hatten ein normales Gehör. Die Verminderung der Hörschärfe war nie bedeutend. Die subjectiven Gehörsempfindungen traten erst im 2. oder 3. Jahre oder noch später, und meist nur auf einem Ohre auf, schwanden auch wieder mit der Besserung des Magenleidens.

Leukämische Gehörsstörungen.

Von den 8 in der Literatur aufgezählten Fällen sind 4 post mortem untersucht worden. Aus denselben [1]) ergiebt sich, dass Personen mit bereits bestehenden Mittelohraffectionen besonders zu leukämischen Gehörsstörungen disponirt sind. In GRADENIGO's (17) Fall war die Hörstörung durch Bindegewebsneubildung und Residuen älterer und frischer Blutungen im Mittelohr bedingt. Für die Labyrinthaffectionen kommen in Betracht: 1. für die frischen Affectionen: Leukämische Tumoren in den Hohlräumen des Vestibularapparats, 2. für die älteren Affectionen: Bindegewebs- und Knochenneubildung in den Schneckenskalen, Nervenatrophie im Stamm des Acusticus und im Gangl. spirale [POLITZER (14)]. 3. Für die frischeren Fälle: *Extravasate* von rothen und weissen Blutzellen im Neurilem des Acusticus im inneren Gehörgang und im Sacculus, in den Schneckentreppen, im Ductus cochlearis und im Bereich der Stria vascularis, Ausfüllung des häutigen Halbzirkelgangs mit Blutextravasaten [STEINBRÜGGE (16a)]. Die Gehörsstörung kann einseitig oder doppelseitig sein, sie kann plötzlich oder schubweise [BLAU (15)] auftreten. Das Gehör kann plötzlich vernichtet werden [apoplectiforme Taubheit, GOTTSTEIN (13)], oder innerhalb weniger Tage bilaterale complete Taubheit auftreten mit Blutungen aus der Nase [BLAU (15)], oder aus der Nase und Pharynx zugleich, [GOTTSTEIN (13)], mit oder ohne hämorrhagische Retinitis; — das erstere ist die Regel — mit oder ohne Schwindel und Gleichgewichtsstörungen, stets mit beständigen subjectiven Gehörsempfindungen im Ohr, aber auch im Hinterkopf (GOTTSTEIN), oft mit furibundem Charakter (GOTTSTEIN, BLAU), zuweilen mit einem metallischen Beiklang (BLAU). Die Pausen zwischen den einzelnen Anfällen sind mehr oder minder lang; die erneute Steigerung des Ohrenleidens tritt entweder ein

1) Die von URBANTSCHITSCH (s. Lehrb. 3. Aufl. S. 433) citirte Arbeit von PERRIN, die sich in der Gaz. des hôp. 1870 finden soll, konnte ich nicht vorfinden.

durch eine Blutungen begünstigende Erschütterung — in BLAU's Fall zwei Mal nach einer Spazierfahrt —, oder durch Verschlimmerung des Allgemeinleidens. Der Wiedereintritt einer Besserung des Ohrenleidens, wie in BLAU's Fall, muss als eine höchst seltene Ausnahme betrachtet werden und dürften in solchen Fällen der Gehörsstörung eher Blutungen als leukämische Tumoren im Labyrinth zu Grunde liegen.

9. Fall. Nachtrag. LANNOIS (Complications auriculaires au cours de la leucocythaemie. Ann. des mal. de l'or. No. 1. 1892). Bei dem 31 jähr. leukämischen Manne traten 8 Monate vor dem Tod Schwindel, Geräusche, Erbrechen und bilaterale Taubheit auf. Objectiv nachweisbare Sklerose der Pauke, die durch die Section bestätigt. Ausserdem zeigte die Section fibrinöses, grossentheils in Bindegewebe umgewandeltes Exsudat im Vestibulum, Nichts in der Schnecke. Perilymphatischer Raum der Bogengänge verknöchert.

§ 11. Beziehungen der Krankheiten der Harnorgane zum Gehörorgan.

Die Gehörsstörungen bei *Morbus Brightii* sind nach den Untersuchungen von DOUMERGUE (10) weit häufiger, als man bis jetzt angenommen hat. Unter 72 Fällen fand D. dieselben 35 mal, also in nahezu 35 %, ohne Unterschied, ob interstitielle oder parenchymatöse Nephritis. Man kann die BRIGHT'schen Gehörsstörungen in 2 Gruppen bringen. In die erste gehören die Beobachtungen von SCHWARTZE (1), BUCK (2), TRAUTMANN (7a), ALIBERT (8), GUROVITSCH (9).

In den Fällen von SCHWARTZE und BUCK handelte es sich um plötzlichen schmerzhaften Bluterguss in die Paukenhöhle; in dem Falle von ALIBERT um 5 Wochen dauernde, täglich eingetretene Ohrblutungen aus einem Polypen, welche nach dreiwöchentlicher Pause von Neuem wiederkehrten und unter Eintritt von phthisischen, zum Tode führenden Erscheinungen wieder nachliessen. In dem Falle von GUROVITSCH bestand acute, eitrige Entzündung rechts und seröspurulenter Ausfluss links, der letztere nach Paracentese. Der Ausfluss war quantitativ wechselnd, je nachdem das Gesichtsödem stärker oder schwächer war. Section: Trommelfellperforationen beiderseits, Hyperplasie der gelblich verfärbten Trommelhöhlenschleimhaut, viel Eiter makroskopisch (!), Nichts im Labyrinth. Im Falle von SCHWARTZE ergab die Section: enorme Hypertrophie und Dilatation des linken Ventrikels, Granularatrophie beider Nieren, Retinitis apoplectica mit Netzhautablösung. Hämorrhag. Entzündung in der rechten Pauke, Röthung und Schwellung des Trommelfelles mit Eiterung, Perforation im vorderen unteren Quadranten. Injection der Tuba. Aehnlicher Befund links ohne Entzündung. Dunkelrothes Cav. phar. nasale mit Ekchymosen. Labyrinth frei. — TRAUTMANN fand diffuse Blutungen in beiden Pauken.

Die Ursache solcher Blutungen dürfte wohl in der erhöhten Spannung und dem vermehrten Druck im Aortensystem liegen, für welche Erklärung der SCHWARTZE'sche Fall typisch ist. In die zweite Kategorie gehören die an Zahl weitaus überwiegenden Fälle mit *negativem Befund*. Unter

den von DOUMERGUE (10) zusammengestellten Fällen finden sich nur 4 mit Injection der Trommelfellperipherie und der Griffgefässe. In 66 Fällen war der Befund negativ.

Die *Symptome* dieser Fälle waren: Geräusche und zwar entweder allein oder mit Schwerhörigkeit resp. Halbtaubheit (demi-surdité) oder völlige Taubheit. Die letztere ist im Ganzen nur 3 mal beobachtet. Es bestanden alle möglichen Zwischenstufen; einseitig oder doppelseitig, mit oder ohne Geräusche. Wichtig ist nach den übereinstimmenden französischen Beobachtungen die Thatsache, dass subjective Gehörsempfindungen und mehr oder weniger verminderte Hörschärfe Prodromalerscheinungen — nach FOURNIER (5) auch Prodrome der Urämie — der Krankheit sein können resp. Symptome des bald auftretenden Anasarka und zwar ziemlich häufig, so dass DIEULAFOY (4) u. A. mehrere Male wegen jener Symptome Verdacht schöpfend den Urin mit positivem Resultat auf Eiweiss untersuchten. Wichtig ist ferner die Thatsache, dass die Ohrgeräusche und die Halbtaubheit *intermittirend* sein können. Die ersteren treten oft mit Pausen, täglich 3—8 mal auf, die letztere soll Abends bedeutender sein, als Morgens. Die Intermission bezieht sich aber auch auf grössere Zeitperioden; in einem Fall [DOUMERGUE (3)] traten sie in 5 wöchentlichen Pausen auf, in einem andern in 3 monatlichen. Dies hängt theils von Rückfällen des Allgemeinleidens, theils von Verschlimmerungen ab, ebenso wie die Intermission der Gehörsstörungen Hand in Hand geht mit dem Grad des Gesichtsödems und des allgemeinen Anasarcas. In einigen Fällen hörten die Erscheinungen von Seiten des Gehörorgans mit dem Eintritt einer reichlichen Diurese auf, in einem andern (Fall 10 DOUMERGUE) mit einem urämischen Anfall; in andern hingegen ist trotz Besserung des Allgemeinleidens die Gehörsstörung bleibend. Möglicherweise handelt es sich dann um ein chronisches Mittelohrleiden. Nr. 151 u. 152 meines Catalogs zeigen Präparate mit Hyperplasie der Submucosa des mittleren Ohres; dieselben stammen von einem Fall von chronischem M. Brightii.[1])

ROSENSTEIN (11) beobachtete einen Fall von allgemeinem Anasarca, in welchem die genannten Gehörsstörungen zuerst alle 2 Tage auftraten, dann wieder nach einem Monat fast vollständige Taubheit, nach weiteren 8 Tagen auf Besserung des Oedems kehrte das Gehör in voller Feinheit wieder, nach weiteren 10 Tagen ging dasselbe wieder völlig und bleibend bis zu dem einen Monat später erfolgten Tode verloren. Section: Die Untersuchung des Gehirns, in specie des 4. Ventrikels und der Felsenbeine ergab nichts Abnormes.

Von Gleichgewichtsstörungen ist von DOUMERGUE nichts berichtet. In einem Fall von PISSOT (7) sind zwar auch „nausées et vomiturition“

1) Als Spätform bei Scharlachnephritis tritt nach Voss (8 a) Schwerhörigkeit auf, welche als durch eine Mittelohraffection bedingt aufzufassen ist.

verzeichnet, aber mit der Diagnose Gastritis. Neuerdings ist ein Fall von Gleichgewichtsstörung von GRADENIGO (12) berichtet. Da dieser sehr genau nach allen otiatrischen Anforderungen analysirt ist, so geben wir denselben im Auszug.

Es handelt sich um eine 22jährige Frau, die stets gesund und nie ohrenkrank, 6 Monate zuvor die Influenza durchgemacht hatte. 20 Tage nach der Wiedergenesung Zeichen von Nephritis. Doppelseitige Ohrgeräusche, welche links nach 5 Tagen schwinden, rechts nicht. Zugleich Schwindel mit der Neigung nach rechts zu fallen, Nausea und Brechneigung, welche Erscheinungen nach 6 Wochen wieder schwinden. Patientin kommt wegen heftiger Lendenschmerzen ins Hospital. Zufällig beobachtete sie Abnahme der Sehkraft links. Status: Neuroretinitis albuminurica. Objectiver Befund in beiden Ohren negativ. Links normale Hörschärfe für Sprache und Uhr. Normale Perceptionsdauer in der Luftleitung von Do bis do^3, für do in der L. L. 87/100 der normalen, für do^5 83/100. Electrische Hyperästhesie des Acusticus.[1]) Rechts: L. L. für Uhr Null bei schwacher Knochenleitung. Sprachverständniss nur für einige Worte in der Nähe des Ohres. Rinne positiv auch für Do. Stimmgabelversuche: Untere Hörgrenze normal für 16 Schwingungen. Normale Perceptionsdauer in der L. L. von 29 Schwingungen bis do^1

für do^2	= 88/100	der normalen Perceptionsdauer.
„ do^3	= 83/100	
„ do^4	= 37/100	
„ do^5	= 35/100	

Nasenrachenraum frei.

Noch ist die wichtige Thatsache hervorzuheben, dass in allen französischen Beobachtungen gleichzeitig mit den genannten Gehörs- auch Sehstörungen, in der Regel, wie in dem GRADENIGO'schen Fall, Stauungspapille, vorhanden waren. Die meisten Forscher: ROSENSTEIN, DIEULAFOY, PISSOT, DOUMERGUE u. A. nehmen ein *Oedem* des *Acusticus* als Ursache der Gehörsstörungen an, namentlich auch deshalb, weil in den meisten zu Grunde liegenden Beobachtungen gleichzeitig Anasarca bestand. GRADENIGO nimmt analoge Veränderungen an wie bei der Retinitis albuminurica, Veränderungen, die seiner Ansicht nach ähnlich wie bei Hirntumoren am besten mit Hilfe des galvanischen Stromes diagnosticirt werden, während Functionsprüfungen weniger sicheren Aufschluss geben. Unentschieden bleibe vorerst allerdings, ob der Gehörnervenstamm oder seine Endausbreitung im Labyrinth in Mitleidenschaft gezogen sei: für das letztere plädirt FIELD (6), welcher die functionellen Störungen des Gehörorgans bei Morbus Brightii auf die erhöhte arterielle Spannung im Labyrinth zurückführt in allen Fällen, in welchen die objective Untersuchung ein negatives Resultat ergiebt.[2])

1) NEFTEL (3) fand in einem Fall Torpor des Acusticus gegen den galvanischen Strom.

2) ROSENSTEIN sagt l. c. S. 245: „Vielleicht handelte es sich in meinem Fall um Oedeme der intracraniellen Bahnen des Acusticus, welche vorübergehend resorbirt und dann wieder aufgetreten waren“.

§ 12. Beziehungen der Krankheiten der Sexualorgane zum Gehörorgan.

Weber-Liel (12) schreibt der Masturbation[1]), besonders beim weiblichen Geschlecht, einen besonderen Einfluss auf das Gehörorgan zu. In Fällen, bei welchen durch Onanie Ohrsymptome erzeugt oder verstärkt werden, existire eine Schmerzhaftigkeit in der oberen Lendengegend mit einem correspondirenden momentanen Einfluss auf die Ohrgeräusche.

Ziemlich zahlreiche Beobachtungen liegen vor über den Einfluss von Menstruationsanomalien, namentlich aber von *Cessation* der Menses auf das Gehörorgan.

Pagenstecher (5) berichtet über Otalgie in Folge von Menstruationsstörung. In dem Fall von Levy (8) wurde ein Mädchen mit dem Aufhören der Menstruation beiderseits völlig taub, ohne sonstige Erscheinungen. Drei Monate später Wiederkehr der Menses und des Gehörs.

Hämorrhagie aus dem Ohre mit dem *Charakter* der vicariirenden Menstruation kommt sowohl beim imperforirten wie beim perforirten Trommelfell vor. Bei imperforirtem Trommelfell kommt die Blutung aus dem äussern Gehörgang, vielleicht auch von der Oberfläche des Trommelfells [Fall von Eitelberg (2)] oder sie erfolgt ins mittlere Ohr und wird dann Ursache einer späteren eitrigen Mittelohrentzündung, so in 4 Fällen von Benni (7), oder sie erfolgt ins Labyrinth und erzeugt doppelseitige totale Taubheit mit oder ohne Schwindel [Jacobson (13), Koll (16)]; bei perforirtem Trommelfell erfolgt die Blutung mitunter aus gleichzeitig vorhandenen Granulationen in der Paukenhöhle.

Beobachtungen über Blutungen aus dem sonst normalen äusseren Gehörgang existiren nur 4: Von Ferreri (10), Stepanow (15), Eitelberg (17) und Gradenigo (18). In allen diesen Fällen erfolgte die Blutung in verschiedenen Zeiträumen und nur aus einem Ohr. In dem Falle von Ferreri und Stepanow war sie sehr profus und dauerte mehrere Tage. Der Blutverlust übertraf an Menge den einer gewöhnlichen Menstruation.

In dem Falle von Orne Green (9) erfolgte die Blutung aus einer Cyste (?) (sebaceous tumor) im äusseren Gehörgang.

In Gradenigo's (18) Fall wiederholte sich, nachdem die Menses vier Monate ausgeblieben waren, das Blutträufeln vier Wochen lang, 2—3 mal im Tage mit vorausgehendem Ohrenstechen und Wärmegefühl im äusseren Gehörgang, ohne Zeichen von Hyperämie am Trommelfell oder Blut in der Trommelhöhle. Doch war nach dem Befund sehr wahrscheinlich der Sitz der Blutung in den Ausführungsgängen der Ceruminaldrüsen. In den Fällen von Stepanow und Eitelberg war vorübergehende Taubheit vorhanden, in denjenigen von Ferreri und Gradenigo nicht, aber in beiden ging hysterische Anästhesie voraus.

1) Urbantschitsch giebt S. 435 seines Lehrbuchs an, dass nach Behrend bei Masturbation unter den Sinnesempfindungen zuerst das Gehör eine Veränderung erfährt, bald in Form von Anästhesie, bald in Form von Hyperästhesie.

Schwangerschaft und Puerperium. Chronische Affectionen der weiblichen Sexualorgane.

Gehörsstörungen während der Schwangerschaft[1]) und des Puerperiums sind nicht so selten. Pathologisch-anatomisch ist diese Art von Gehörsstörungen mit Ausnahme von einem Fall von TRAUTMANN (19), in welchem es sich um eine Hämorrhagie ins Mittelohr in Folge von Endocarditis bei einer Schwangeren im 5. Monat gehandelt hat, noch nicht aufgeklärt. Mit Recht hebt TRAUTMANN hervor, dass sehr häufig Recidive der Endocarditis schon während der Schwangerschaft oder nach der Geburt auftreten und fänden wir darin eine Erklärung für plötzliche hochgradige Schwerhörigkeit. Jedenfalls ist Schwangerschaftsendocarditis häufiger als manche glauben. Ob sie aber für jene eigenthümliche Gehörsstörungen, welche mit jedem Wochenbett sich steigern, bis schliesslich bilaterale complete Taubheit da ist, die Ursache bilden, steht dahin.

FRANK DUDLEY BEAN (21) hat ein Unicum eines solchen Falles veröffentlicht: von der 7. Geburt im 29. Lebensjahr bis zur 13. allmählich zunehmende Taubheit, dies bei der Mutter. Ihre erste Tochter litt nach dem 2. Kind an 4—5 Jahre zunehmender Taubheit mit Geräuschen. Ihre 2. Tochter hat 7 Kinder. Mit jeder Geburt sich stets steigernde Schwerhörigkeit. BEAN beschuldigt ätiologisch hereditäre Belastung und Puerperium zugleich.

Nach WOLF (21) beruht dieses erbliche Moment auf einer schlechten Entwicklung des Warzenfortsatzes und seiner Zellräume, welche schon äusserlich als dellenförmige Einziehung erkennbar und bei den verschiedensten Mitgliedern einer Familie zu beobachten sei; Frauen, welche damit behaftet, rasch nach einander gebären, disponiren zu Erkrankungen des Hörnervenapparates.

BEZOLD (20) constatirte in 17,9 % den Beginn oder eine rasche und stärkere Zunahme der Schwerhörigkeit nach einer Gravidität oder dem Puerperium bei Otitis media chronica ohne Einsenkungserscheinungen, mit solchen in 4 %, bei nervöser Schwerhörigkeit in 3,5 %, bei solcher mit Taubheit in 5,9 %.

WEBER-LIEL (12) beobachtete bei Ovarialhyperästhesie äusserst heftiges Ohrensausen, welches durch Application eines Eisbeutels auf die Ovarialgegend halbe Tage lang gemildert wurde. Ich selbst behandelte mit unserem verstorbenen Gynäkologen LANGE eine Patientin mit ganz negativem Ohrbefund und doppelseitigem heftigen Ohrensausen, das völlig schwand, nachdem die Lageveränderung des Uterus durch die KIWISCH'sche Sonde gehoben

---

1) URBANTSCHITSCH (S. 435) citirt Beobachtungen von MORLAND und SCHMALTZ, in denen während der Schwangerschaft eine auffällige Gehörverbesserung bestand, die nach der Geburt wieder zurückging. Eine diese Thatsache bestätigende Mittheilung erhielt ich von einer früheren Patientin. In seinem jüngsten Bericht schreibt BEZOLD (23): „Der Beginn oder eine auffallende Verschlechterung der Otit. media simpl. chron. ohne Einsenkungserscheinungen am Trommelfell ist im letzten Triennium 24mal von einer Schwangerschaft oder einem Puerperium an bemerkt worden, während dies bei der Rubrik „subjective Geräusche“ nur 4mal, bei Dysacusis 3mal und bei Otit. med. simpl. chron. mit Einsenkungserscheinungen am Trommelfell, „erworbene Schwerhörigkeit“ und „erworbene Taubheit“ nur je einmal angegeben wurde“.

worden war. Nach WOLF (21) sind an Parametritis chronica leidende Frauen, welche durch die eben bezeichnete Anomalie des Warzenfortsatzes eine mangelhafte Entwicklung der Resonanzräume des Ohres haben, besonders zu Alterationen im Hörnervenapparat disponirt.

§ 13. Das Knochensystem.

Rhachitis.

Rhachitis ist nach EITELBERG (3) nicht so selten die alleinige Ursache von Ohrenkrankheiten.

Unter 250 Fällen war 25 mal bei eiteriger Mittelohrentzündung als Ursache nur Rhachitis nachweisbar; ebenso in 2 Fällen von Ekzem. Unter 250 Kindern fand EITELBERG 46 mal Mittelohrentzündungen und 12 mal äussere Ohraffectionen. Auch bei Mittelohrcatarrhen kommt Rhachitis als alleiniges ätiologisches Moment in Betracht. Einschlägige Fälle der Art sah EITELBERG 15. Von den 500 Trommelfellen der 250 Kinder sollen nur 39 normal gewesen sein. —

MOOS und STEINBRÜGGE (2) fanden angeborene und erworbene rhachitische Veränderungen im Gehörorgane. Jene bestanden vorzugsweise in einer unvollkommenen Entwickelung der Stapesplatte und -schenkel. Die *erworbenen* Veränderungen standen mit dem rhachitischen Process im Zusammenhang: bald fand sich unfertiger Knochen, bald statt des Knochengewebes Faserzapfen, wie sie VIRCHOW bei Rhachitis beobachtet und in seiner Cellularpathologie abgebildet hat. Unterer Trommelfellwinkel rechts 51^0, links 89^0, vermuthlich in Folge abnormer Entwicklung des Schädelgrundes.

Osteomyelitis.

STEINBRÜGGE (4) schildert einen sehr genauen Sectionsbefund von einem Fall bilateraler Entzündung, die *während* einer osteomyelitischen Erkrankung entstanden war. Nach der Krankengeschichte handelte es sich um eine durch Secundäraffection entstandene Meningitis mit Fortpflanzung auf das Labyrinth. Der Befund (Osteomyelitispilzinvasion?) war wie bei den Labyrinthaffectionen anderer Infectionskrankheiten: Zerstörung der Weichgebilde, Neubildung gefässhaltigen Bindegewebes und von Knochensubstanz, Verdickung des Scalenendostes, partielle Verknöcherung des Ligam. spirale. Bemerkenswerth: Nervenatrophie in der Zona ossea der Basalwindung, während die Zona ossea der Spitzenwindung rechts, auf welcher während des Lebens noch tiefe Töne gehört wurden, intact war.

Nach ULLMANN (5) können alle Bacterienarten, wenn sie in die Blutbahn gelangen oder bei groben Knochenverletzungen, Knochenmarkeiterung erzeugen. Staphylokokken sind beim Menschen die häufigste Ursache der Knochenerkrankung.

Schädelhyperostose.

An *Hyperostose des Schädelgehäuses* kann das Felsenbein theilnehmen; dabei verengern sich die einzelnen Zugänge: innerer und äusserer Gehörgang; durch concentrischen Wachsthumsexcess der knöchernen Scalen und der knöchernen Bogengänge werden die betr. Binnenräume schmaler, die Stapesplatte wird ankylotisch, die Fenestra rotunda enger oder auf ein Minimum reducirt; es entsteht hoher Grad von Taubheit oder totale auf furchtbaren subjectiven Gehörsempfindungen durch beständigen Druck auf die Endausbreitung der Gehörnerven. Die Mittelohrschleimhaut kann normal bleiben. Das Leiden verläuft unter dem Bild des chronischen Mittelohrcatarrhs [MOOS (1)].

In 2 Fällen von *Akromegalie* fand ich (1) den Warzenfortsatz und den Hammergriff normal.

§ 14. Rheumatismus und Gicht.

Gicht.

Nach Garrod (1) werden gichtische Ablagerungen nicht nur zuweilen in den Ohren gefunden, wie Scudamore meint, sondern sie erscheinen hier gerade häufiger als an irgend einer andern Körperstelle.

Unter 37 Gichtkranken, welche zu diesem Zweck untersucht wurden, liessen sich 17 solche Ablagerungen auffinden und unter diesen 17 war bei 7 die Ablagerung *nur* an den Ohren, bei 9 gleichzeitig an den Ohren und in der Umgebung der Gelenke wahrnehmbar und nur ein Mal wurde sie in andern Körpertheilen ohne Betheiligung der Ohren gefunden.

Die Ablagerungen an den Ohren wechseln an Zahl und Umfang von 1 — 12 in der Grösse einer halben Erbse, eines Stecknadelkopfes oder noch kleiner. Sie haben das Aussehen einer kleinen oder grösseren Perle und liegen gewöhnlich in den Falten der Ohrmuschel. Bald sind sie sandhart oder weich und lassen beim Anstechen eine milch- oder rahmartige Flüssigkeit austreten. Wenn hart, sitzen sie fest am Ohrknorpel inmitten ausgedehnter Blutgefässe. Kranke mit solchen Ablagerungen fühlen gewöhnlich vor und während der Gichtattaque Stechen und Schmerzen in den Ohren. Zuweilen erscheinen die Ablagerungen *kurz nach* einem Gichtanfall. Das Exsudat kann anfangs durchsichtig sein und übersehen werden.

Gicht hat nach der Erfahrung von Toynbee (2, S. 110) insbesondere aber von Pritchard (5) einen wesentlichen Einfluss auf die Genese von Exostosen im äussern Gehörgang; die multiplen, gleichmässig glatten und runden, an der Oberfläche blass und glänzenden Exostosen, die noch härter sind als Elfenbein, entstehen nach Pritchard meist auf gichtischem oder rheumatischem Boden; sie sitzen gewöhnlich in der Mitte des äussern Gehörgangs, kommen selten in Spitälern vor, weil sie meist die Bessersituirten befällt, die auch mehr an Gicht leiden. Engländer leiden häufiger an solchen Exostosen, als Personen anderer Nationalitäten.

Nach Toynbee (2, S. 369) kann *Gicht* zu Schwerhörigkeit und zu andern eigenthümlichen Erscheinungen im Kopfe Veranlassung geben, besonders zu einem Gefühl von Leere im Kopf, welche durch Luftverdichtung im äussern Gehörgang gebessert wird.

Rheumatismus.

Bei der grossen Unklarheit über das Wesen der rheumatischen Affectionen, ziehe ich es vor — die Besprechung der Erkältungskrankheiten des Ohres für ein anderes Kapitel mir vorbehaltend — hier in Kürze diejenigen Gehörsstörungen anzuführen, welche im Verlauf oder im Gefolge des acuten Gelenkrheumatismus auftreten.

Ménière (4) beobachtete 3 Tage dauernde heftige intermittirende Ohrenschmerzen ohne wesentlichen objectiven Befund als Vorläufer eines am 4. Tage auftretenden acuten Gelenkrheumatismus. Aehnliches beobachtete Wolf (5). Auch sollen nach Wolf die Gelenkverbindungen der Gehörknöchelchen erkranken.

Moos (2) beobachtete in der 5. Woche eines acuten Gelenkrheumatismus die Symptome eines Rheumatismus cerebralis, nämlich einer über weite Provinzen des centralen und peripheren Nervensystems sogen. rheumatischen Neurose, deren Sitz er in den Kern der aufsteigenden Trigeminus- und den der tiefen Acusticuswurzel verlegte. Es bestanden unter Andern Hyperästhesie im Bereich des linken Trigeminus mit 9 Tage dauernden wirklichen Schmerzanfällen, ungeheuere Empfindlichkeit gegen Geräusche, partielle Anästhesie rechts mit Decubitus der Ohrmuschel, am Anfang wirklich gesteigerte Hörschärfe, in der 8.—9. Woche zunehmende Schwerhörigkeit bis zu totaler Taubheit u. s. w.

Einen Fall von Ménière'scher apoplectiformer Taubheit mit Schwindel und subjectiven Gehörsempfindungen habe ich im Reconvalescenzstadium von mit Endocarditis complicirtem acutem Gelenkrheumatismus beobachtet.

§ 15. Einige Constitutionskrankheiten und allgemeine Ernährungsstörungen.

Diabetes.

Von Ohrenkrankheiten werden meistens diabetische Männer befallen. Beobachtet sind: Hartnäckiges *Ekzem der Ohrmuschel und des äussern Gehörgangs*, verbunden mit lästigem Jucken (nach eigener Erfahrung), recidivirende *Forunculose* des äussern Gehörgangs Wolf (14), 4 Fälle von „Schwerhörigkeit", 3 von Griesinger (1), einer von Jordaö (2); alle vier Fälle sind in keiner Hinsicht näher geprüft, es ist daher fraglich, ob dieselben in einem näheren Zusammenhang mit Diabetes standen.

Am häufigsten ist die Otitis media purulenta beobachtet: von Kirchner (10), Schwabach (12), Wolf (14), Kuhn (17), Koerner (18), Moos (19). Sie beginnt meist acut bei Personen, welche an Nasenrachencatarrhen oder an frischer Erkrankung der Luftwege leiden.

Ueber diabetische *Otitis med. haemorrhagica* besitzen wir zwei sorgfältige Sectionen von Raynaud (4) und Steinbrügge (24).

In Raynaud's Fall bestand rechtseitige Otitis mit stets wachsenden Schmerzen und reichlicher enormer *Blutung* aus dem Gehörgang, nachher seröser Ausfluss; es bestand Hydrops bis zum 23. Tage, dem Todestage. Section: Trommelfell perforirt, geschwollene Schleimhaut, Blutgerinnsel am Stapes, blutige Flüssigkeit in den Zitzenzellen, deren Knochen entzündet.

Raynaud sagt: „Knochenentzündungen bei Diabetes sind nicht so selten." Er stellt die Ostitis mastoidea mit der Otitis auf gleiche Stufe mit dem Anthrax und den diffusen phlegmonösen Entzündungen: in die Reihe der inflammatorischen Entzündungen, die zu Necrose führen.

Auch Kuhn (17) und Körner (18) betrachten die rasch sich ausbildenden cariös necrotischen Zerstörungen im Felsenbein Diabetischer als die *primäre*, die *Trommelfellperforation* als die *secundäre* Affection. Steinbrügge

(24) fand bei einem Diabetiker eine hämorrhagische Mittelohrentzündung, nebst dem im Labyrinth mikroskopisch wahrnehmbaren Blutextravasate und zwar am Periost des inneren Gehörgangs, zwischen den Fasern des Acusticus und seiner Zweige: zwischen den Ganglienzellen im Rosenth. Canal, im Lig. spirale, am Endost des Vorhofes, am Nervenepithel der Ampullen.

In Betreff der Genese der diabetischen hämorrhagisch eitrigen Entzündung im Mittelohr, beziehungsweise der rasch auftretenden cariös-nekrotischen Zerstörung im Felsenbein sind die Versuche von Bujwid (20) bemerkenswerth: kleine an sich unschädliche Mengen des Staphylococcus aureus erzeugten Abscesse, sobald Traubenzucker in den Körper des Versuchsthiers eingeführt war. Die hämorrhagische Form der Entzündung speziell erklärt sich aus einer Beobachtung Habermann's (21). Er fand nämlich in einer durch Staphylococc. pyog. aureus bedingten Mittelohrentzündung neben Nekrose der Schleimhaut und des Trommelfells den Mikroorganismus in der Gefässwand; diese mögen mit ihren Toxinen durch Nekrose der Gefässwand auch Blutungen erzeugen.

Von Mikroorganismen sind bei der diabetischen Otitis von mir in 2 Fällen (19a u. b) das gemeinschaftliche Vorkommen von Pneumodiplo- und Streptococcus nachgewiesen. Beide Fälle waren mit Mastoiditis complicirt. Dem Pneumococcus scheint bei der Mastoiditis die Hauptrolle zuzufallen. Scheibe (25) fand nämlich in 16 Fällen von Mastoiditis bei der acuten genuinen Mittelohrentzündung 9mal den Diploc. Pneum., 5mal Streptoc. pyog., unter diesen 7mal zusammen mit dem Staphyl. pyog. albus.

Von besonderer Wichtigkeit hinsichtlich der Genese der eigenartigen diabetischen Otitis und der auf otologischen Congressen (Basel, Heidelberg) wiederholt ventilirten Frage, ob man die diabetische Mastoiditis operiren darf oder nicht, sind die Veränderungen des *Blutgefässsystems* der Diabetiker.

Bereits König (6) und Kraske (7) haben betont, dass auch bei Diabetikern progressive Entzündungen durch Infection entstehen, dass aber die eingedrungenen Entzündungserreger günstigere Bedingungen finden, als beim gesunden Menschen. Die Gewebszellen, sagt Kraske, sind derart verändert, dass sie den Entzündungserregern keinen Widerstand leisten können. Ihnen schlossen sich Israel (8), Sonnenburg (11) und Schüller (15) an. Das Verdienst aber, auf die *Arteriosklerose* [1]) der *Diabetiker* zuerst aufmerksam gemacht zu haben, gebührt Israel. [Ueber diese Veränderungen und ihre Folgen insbesondere vergl. Partsch (22).] Bis zum 25. Lebensjahr treten nach I. gar keine entzündlichen Erscheinungen auf. Hieraus geht der Einfluss des Alters und der Arterien-

1) Sie ist bei operativen Eingriffen am Warzenfortsatz bei älteren Diabetikern wegen der zuweilen unstillbaren Blutung sehr wichtig. In einem Fall musste ich die Operation wegen unstillbarer Blutung aufgeben und mich auf den Wilde'schen Schnitt beschränken (vergl. 19b).

sklerose auf die Häufigkeit der diabetischen gangränösen Entzündung hervor. Bei jüngeren Diabetikern kommen in der That, wie SCHÜLLER (15) angiebt, mehr phlegmonöse Entzündungen vor.

Die Frage in Betreff der Warzenfortsatztrepanation ist abgesehen von der vorliegenden günstigen Casuistik auch von Seiten der Chirurgen in anderer Richtung in bejahendem Sinn entschieden; diese stimmen alle darin überein (ROSER, KÖNIG, KRASKE, SONNENBURG, ALBERT, SCHÜLLER), dass operative Eingriffe bei Diabetikern unter antiseptischen Cautelen und gleichzeitiger diätetischer medicamentöser Behandlung, selbst bei der gefürchteten Gangräna senilis der Diabetiker, erlaubt resp. indicirt ist.

Ueber *diabetische Labyrinthaffectionen* ist wenig bekannt. GRUBER (16) sagt: „Dass auch krankhafte Veränderungen in den schallempfindenden Theilen bei Diabetes vorkommen, beweisen jene Fälle, wo bei Mangel jeder krankhaften Veränderung im äussern und mittlern Ohr die Kranken von subjectiven Hörempfindungen und Schwerhörigkeit heimgesucht werden". Man darf bei dieser Aeusserung wohl an die vorhin erwähnten von STEINBRÜGGE (24) gefundenen mikroskopischen Blutextravasate im Labyrinth denken. Eine wirkliche *diabetische Neuritis* ist meines Wissens bis jetzt nur am N. cruralis von EICHHORST nachgewiesen.

Anämie des Centralnervensystems kann Gehörsstörungen hervorrufen. Auch gehören zum Theil in diese Categorie nach v. TRÖLTSCH (26) die eigenthümlichen Schwankungen in der Hörkraft bei Hysterischen und Chlorotischen, welche „neben negativem Befunde am Ohre in so auffallendem Zusammenhang mit dem Allgemeinleiden und den Geschlechtsfunctionen stehen, dass man sie als ‚nervöse Erscheinungen' betrachten kann." Nach HABERMANN (30a) können auch bei gewöhnlicher Anämie *Blutungen* ins Labyrinth vorkommen und zu Hörstörungen (Schwerhörigkeit, Schwindel und Ohrensausen) Veranlassung geben. Das bei chloroanämischen Frauen so häufig zu beobachtende Ohrensausen hält BONDET (27) für eine Fortleitung des anämischen Blasegeräusches in der Vena jugularis durch das Felsenbein zum Gehörnerven.

BONDET sagt: Gleich hinter dem Bulb. ven. jug. liegt die Einmündungsstelle des Sinus lateralis, welche verhältnissmässig zu der Erweiterung, die unmittelbar darauf folgt, sehr eng ist. Hier entsteht das Blasebalggeräusch. Zum Zustandekommen ist unterhalb der verengten Stelle noch eine gewisse Strömungsgeschwindigkeit erforderlich. Physiologische und pathologische Verhältnisse, welche die letzteren herabsetzen, lassen das Geräusch nicht zu Stande kommen. Die Enge des Sinus lateralis und des Bulb. ven. jug. variiren im Normalen schon bedeutend und diese Varianten erklären schon allein, warum einzelne Individuen Ohrensausen nur auf der einen Seite haben und warum einzelne viel mehr darunter leiden müssen als andere unter denselben pathologischen Verhältnissen.[1])

---

1) Ich darf hier wohl an meine Beobachtung erinnern von Erweiterung des Bulb. ven. jug. als Ursache von Gehörshallucinationen (vergl. den Abschnitt „Circulations-

Perniciöse Anämie. Bei dieser beobachtete HABERMANN (30 a) *Hämorrhagie ins Labyrinth.*

Während des Lebens bestanden starker Schwindel schon beim blossen Aufrichten im Bett, Sprachverständniss nur beim lauten Schreien, starkes Brummen im Kopf mit Eingenommenheit. Section: verschiedene kleinere Hämorrhagien in der Schnecke und im Canal. ganglion., ausgebreitete Hämorrhagie im Vorhof und in den Bogengängen, von welcher die Hämorrhagie in die Crista acustica wegen des während des Lebens bestandenen Schwindels besonders bemerkenswerth ist.

Cholämie. Der nämliche Autor beobachtete (5 b) bei einem 63jähr. Tagelöhner, der an Degenerat. adiposa hepat., myocardii et renum, Icterus und Cholämie verstorben war, in beiden Felsenbeinen Hämorrhagien, rechts in die Schleimhaut der Pauke, links am ovalen Fenster und in den an die Pauke grenzenden pneumatischen Räumen. —

Bei *Morbus maculosus Werlhofii* fand ich (28) in einem Fall Hämatotympanum mit Ekchymosen am vorgebauchten Trommelfell. Es war plötzlich Schwerhörigkeit und Ohrensausen auf der betreffenden Seite eingetreten.

§ 16. Acute und chronische Infectionskrankheiten.

Allgemeiner Theil.

Bis zur Stunde hat uns die Bacteriologie in der Erforschung gewisser Infectionskrankheiten, welche erfahrungsgemäss für das Gehörorgan ganz besonders gefährlich werden können, im Stich gelassen. Noch immer wissen wir nichts Zuverlässiges über die Krankheitserreger von Scharlach, Blattern u. A. Ja ROBERT KOCH (15) neigt sich der Meinung zu, dass es sich bei den genannten Krankheiten sehr wahrscheinlich gar nicht um Bacterien, sondern um organisirte Krankheitserreger handelt, welche ganz anderen Gruppen angehören. Ferner wissen wir von dem Krankheitserreger der für das Gehörorgan so deletären Diphtherie, dass derselbe nach dem Tode in den Geweben sich nicht mehr nachweisen lässt [KOLISKO und PALTAUF (13)]. Der specifische Bacillus des Abdominaltyphus ist genau gekannt. Auch diese Krankheit ist dem Gehörorgan sehr gefährlich, aber sein zuverlässiger Nachweis bleibt, abgesehen von der Leber, der Milz und den Mesenterialdrüsen, immer ein schwierigeres Problem, und ist auch im Gehörorgane bis jetzt nicht gelungen. Endlich konnte der Diplococcus pneumoniae, ein häufiger Krankheitserreger der Cerebrospinalmeningitis, welche das Gehörorgan ebenfalls häufig in Mitleidenschaft zieht, wiederholt von bewährten Forschern an Schnittpräparaten des Gehörorgans nicht nachgewiesen werden. Angesichts dieser Thatsachen lässt sich schon a priori der Schluss ziehen, dass die Aus-

organ"). Bei Frauen, welche an Chlorose und Anämie leiden, stellen sich nach WOLF (29) besonders dann leichte Alterationen im Gehörnervenapparat ein, wenn der Warzenfortsatz und seine Zellräume schlecht entwickelt sind.

heute von Befunden *specifischer* Krankheitserreger im Gehörorgane nur gering sein kann.

In der That fand man bei Affectionen des Gehörorgans im Gefolge von Infectionskrankheiten bis jetzt nur Bacterienarten, die mit der letzteren selbst Nichts zu thun haben, den Tuberkelbacillus und den Pneumoniediplococcus ausgenommen.

Zu den bis jetzt im Gehörorgan sicher nachgewiesenen pathogenen Mikroorganismen sind zu zählen:

1. der Pneumobacillus Friedländer, 1 Mal von Weichselbaum (10) nachgewiesen;

2. der Diplococcus pneumoniae Fraenkel-Weichselbaum, zuerst von Zaufal (8) nachgewiesen;

3. die pyogenen Mikroorganismenarten: die verschiedenen Staphylokokkenarten, der Streptococcus pyogenes, und endlich der Bacillus pyoceaneus.



Fig. 1.
Streptococcus longus (v. Lingelsheim) aus einer Reincultur aus Warzenfortsatzeiter. Seitz $^1/_{12}$. Vergr. 650.

Unter den hier genannten Mikroorganismen sind die häufigsten Erreger von Ohraffectionen der Diplococcus pneumoniae, der Streptococcus pyogenes, der Staphylococcus pyogenes albus und aureus. Jeder derselben kann allein oder mit einem der anderen combinirt vorkommen. Es handelt sich dann um sogenannte *Mischaffectionen*, bei welchen die Entscheidung schwierig sein kann, welchem von ihnen der Hauptantheil an der pathogenen Wirkung gebührt.

Nur hinsichtlich des Streptococcus geben wir einige wichtigere neuere Details:

Literatur 15 S. 335 heisst es: „Schon vor längerer Zeit wurden in der bakteriologischen Abtheilung des Reichs-Gesundheitsamtes Untersuchungen

von Dr. Schiller und Stabsarzt Dr. Kurth über Scharlach angestellt. Kurth fand bei Scharlachfällen häufig eine Streptokokkenart, welche sich als eine besondere Art kennzeichnete. Wegen seines morphologischen Verhaltens — Conglomeratbildung in Bouilloncultur und der klumpenförmigen zusammengelagerten Ketten unter dem Mikroskop, freie Ketten sind nur vereinzelt zu sehen — nannte Kurth denselben *Streptococcus conglomeratus*. Dieser ist für Mäuse ausserordentlich pathogen.[1]) Seine Beziehungen zur Aetiologie des Scharlachs bilden fortwährend den Gegenstand fortgesetzter Untersuchungen des Reichs-Gesundheitsamtes." Die betreffenden Culturen waren in Berlin beim intern. Congress aus Krankheitsfällen beim Menschen aus verschiedenen Organen: Mandeln, Milz u. s. w. ausgestellt und zum Vergleich eine Reihe von Culturen anderer Streptokokken.



Fig. 2.
Eine Gruppe Scharlachstreptokokken.
Seitz $^{1}/_{12}$. Vergr. 650.

Die Abbildung Nr. 4 von Streptococcus conglomeratus stammt aus einer von Herrn Collegen Dr. Braatz gütigst angelegten Bouilloncultur vom Trommelhöhleneiter einer Patientin von mir. *Dieselbe litt nicht an Scharlach,* sondern an einer allerdings sehr schweren rechtseitigen, genuinen, acuten eitrigen Mittelohrentzündung mit ganz enormer allen Mitteln trotzender wochenlanger Eiterung, die mich früh die Prognose ungünstig stellen liess; in der That complicirte sie sich in der 4. Woche mit Mastoiditis. — Die Bouilloncultur zeigte das oben beschriebene charakteristische Verhalten. —

Nach Versuchen von v. Lingelsheim (19) mit 19 Streptokokkenarten verschiedener Herkunft giebt es 2 grosse Gruppen: Streptoc. longus und brevis. Der letztere ist nicht pathogen (Saprophyt) und hat für Bouilloncultur höchstens 10 Glieder. Auch das Thierexperiment giebt diese beiden Gruppen.

Die pathogenen Eigenschaften der Longusgruppen sind sehr verschieden, bald erzeugen sie subcutan injicirt tödtliche Septicämie, bald ein wieder heilendes Erysipel, bald Abscesse. Der Streptoc. pyog. ist für Mäuse pathogen. Der Erysipelcoccus nicht.

In dieser Hinsicht ist also eine Differenz mit dem Menschen insofern, als nach E. Fraenkel (20) der Str. pyog. bald Erysipel, bald Phlegmone, bald Abscesse oder eitrige Peritonitis erzeugen kann.

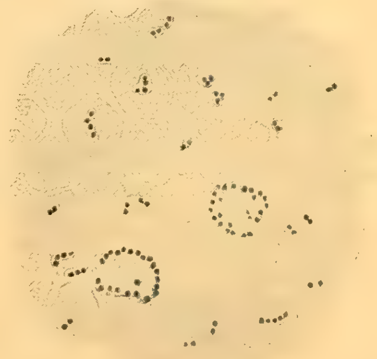


Fig. 3. *F. Veith gez. 29. Juni 89.*
Strepto- und Pneumodiplokokken.
Deckglaspräparat. Gram. Hartnack $^{3}/_{7}$. T. a.
Trommelhöhleneiter vom 77. Krankheitstag. Diabetes.
Otitis media purulenta mit Mastoiditis.

Von den genannten Mikroorganismen sind beobachtet:

1. Im *äusseren Gehörgang* sämmtliche Staphylokokkenarten, sowie der Bacillus pyoceaneus. Löwenberg (3) und Kirchner (4) bezeichnen den Staphylococcus albus als den Erreger der Furunculose, Schimmel-

1) Dies ist von v. Lingelsheim (19) bestätigt.

BUSCH (6), MAGGIORA und GRADENIGO (7) bezeichnen den Staphylococcus aureus als den häufigsten, die letzteren den Staphylococc. citreus als den seltensten; sie fanden auch 2 Mal den Citreus und Albus zugleich und 1 Mal den Albus in Gemeinschaft mit dem Bacillus pyoceaneus, welchen übrigens GRUBER (5) schon vor ihnen gefunden hat. Der Invasionsweg des Staphylococcus beim Furunkel ist der Haarschaft [SCHIMMELBUSCH (6)].[1])

2. Im *mittleren Ohre* alle aufgezählten.

3. Im *Labyrinth* der Streptococcus sowohl bei Masern, als wie bei Diphtherie und Scharlach; bei Scharlach 2 Mal combinirt mit Staphylococcus [MOOS (9a, 9b)]. Der Staphylococcus allein 1 Mal im Gefolge von Basilarmeningitis [MOOS (9b)]. Das Vorkommen des Pneumodiplococcus bei Cerebrospinalmeningitis ist bis jetzt nur wahrscheinlich.

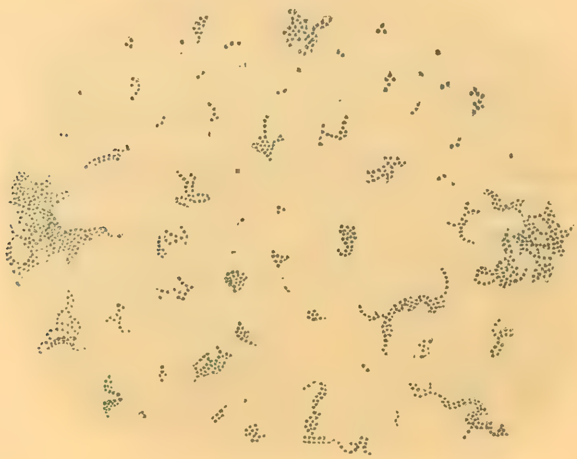


Fig. 4. F. Veith. Mz. 1892.

Streptococcus conglomeratus. Reincultur auf Bouillon. SEITZ $^3/_{12}$. Vergr. 850. Acute eitrige Trommelhöhlenentzündung mit Mastoiditis. Vergl. Text S. 349.

Die Invasionswege der Mikroorganismen bei den Mittelohraffectionen.

Dieselben können sein:

1. Ausnahmsweise das *unverletzte* Trommelfell beim Erysipel (Streptococcus).

2. Durch das *perforirte Trommelfell* bei noch bestehender Eiterung (Staphylococcus), mit Steigerung der noch bestehenden Eiterung oder Re-

1) Ueber das Vorkommen und die Bedeutung des Aspergillus im Gehörorgan vergl. Spec. Th. Kap. I u. II.

cidiv des stillstehenden Processes, wobei übrigens die bacteriologische Ursache nicht immer unbedingt nachweisbar ist.

3. Das *Blutgefässsystem.* a) Im Falle einer angeborenen Otitis media als Folge oder Begleiterscheinung von angeborenen Infectionskrankheiten: Variola, Recurrens, Typhus, Pneumonie; alles Möglichkeiten, bis jetzt ohne Nachweis. b) Bei Endocarditis [Trautmann (1)]. c) Wahrscheinlich bei allen Infectionskrankheiten, welche secundäre Mittelohraffectionen im Gefolge haben, sicher nachgewiesen ist dies bis jetzt blos bei Diphtherie [Moos (9 e)].



Fig. 5. *F. Veith. Mz. 92.*

Bacillus pyoceaneus. Reincultur. Seitz $^3/_{12}$. Vergr. 850.
Man sieht kleinere schlanke, an den Enden abgerundete Stäbchen mit kleineren Kettenverbänden.
Nach einem von Herrn Dr. Braatz mir gütigst überlassenen Präparat.

4. Die Tuba Eustachii. a) *Indirect.* Bei Nekrose der Rachengebilde können die Mikroorganismen durch die Saftspalten des Bindegewebes mit Umgehung des Ostium phar. tubae ins Mittelohr gelangen (ibidem). b) *Direct* durch den Tubencanal; wohl der häufigste Weg.

5. Durch den Durafortsatz der Fissura petrosquamosa (s. bei Meningitis), doch fehlt hier noch der bacterielle Nachweis.

6. Durch den Canalis Falopiae [Gradenigo (17)].

Gradenigo fand bei Meningitis cerebrospinalis in der Paukenhöhlenschleimhaut in der Nähe des Can. Falop. dieselben Mikroorganismen, wie an den Meningen und glaubt, dass durch diesen Kanal die Meningitis auf die Paukenhöhle fortgepflanzt wird.

Bekanntlich finden sich nach den Untersuchungen von Netter (11) und Rohrer (12) die oben genannten Otitismikroben auch in der Mund-, Nasen- und Rachenhöhle, ohne das Mittelohr in Mitleidenschaft zu ziehen.

Sie können wohl Entzündungen der Rachenschleimhaut, Angina, Phlegmone retropharyngealis, Otitis erzeugen, aber für gewöhnlich thun sie es nicht. ZAUFAL (8 b) hat, abgesehen von operativen Eingriffen [1]), die Gründe näher erörtert. Den Hauptschutz bilde die Gesundheit des Organismus und seine Immunität. Zu letzterer rechnet derselbe die bacterientödtende Eigenschaft des Blutes und der Gewebssäfte, die ungeschwächte Lebensenergie der Gewebszellen und die Resorptionskraft der verschiedenen Organe. Erleiden diese Factoren einzeln oder zusammengesetzt eine Alteration, z. B. bei Infectionskrankheiten, so werden diese Schutzdämme durchbrochen und die Bacterien finden günstige Bedingungen für ihre

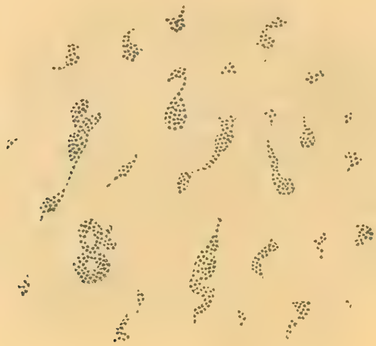


Fig. 6.
Staphylococcus pyogenes aureus. Bouilloncultur des Herrn Collegen Dr. BRAATZ. HARTNACK 3/12. T. a.

Wucherung. Nebenher geht die Intactheit des Epithels der Mund-, Nasen-, Rachenhöhle, der Tuba und des Respirationstractus. Die Flimmerarbeit schütze die Pauke ebensosehr gegen das Eindringen der Bacterien wie gegen das corpusculäre Element. Die von LIPARI supponirte Lähmung des Flimmerepithels bei Pneumonie durch Erkältung (vgl. diese bei der allg. Aetiologie) nimmt ZAUFAL auch für die Pathogenese der Mittelohrentzündungen in Anspruch, ebenso wie die Ausmerzung der allgemeinen Schutzvorrichtungen durch Trauma oder Allgemeinerkrankungen.

Mit dieser Darlegung sind die Gründe, warum die Bacterien der Mund-, Nasen-, Rachenhöhle plötzlich invasiv werden, keineswegs erschöpft. Gewiss bildet das intacte Epithel einen wirksamen Schutz;

1) HESSLER (18) hat die nach Nasenoperationen auftretenden Ohraffectionen neuerdings besprochen und die betreffende Literatur zusammengestellt.

denn wir wissen, dass die secundären Affectionen, z. B. bei Angina, Phlegmone, Scharlach um so intensiver werden, je grösser die Zerstörungen in der Schleimhaut sind. Andererseits wissen wir aber auch, dass z. B. der Diphtherie-, der Tuberkelbacillus durch die *unversehrte* Schleimhaut eindringen können, dass ferner der Meningitiserreger durch das sonst für unwegsam gehaltene Pflasterepithel der Mundhöhle *ohne Läsion* der Schleimhaut hindurchgehen kann, allerdings mit der Einschränkung, dass der Soorpilz vorher in jener genistet hat [Heller (14)].



Fig. 7. *F. Veith. Mz. 92.*
Influenzabacillen. Seitz $^3/_{12}$. T. a.
Nach einem von Herrn Collegen Dr. Scheibe mir gütigst zugesandten Präparat, welches direct aus dem Trommelhöhleneiter mehrere Tage nach dem Durchbruch des Trommelfells angefertigt wurde. Im Präparat befanden sich ausserdem Staphylokokken in Ueberzahl.

Es geht daraus offenbar hervor, dass die Stoffwechselproducte eines Mikroben einem anderen den Weg durch das unversehrte Epithel hindurchbahnen können, wie dies Kolisko und Paltauf (13) für das Toxin des Diphtheriebacillus und für den Diphtheriebacillus selbst supponiren.

Noch harren in dem eben besprochenen Thema manche Fragen der Lösung.

Wirkungsweise der in die Paukenhöhle eingewanderten Mikroorganismen.

Abgesehen von der Verschiedenheit der specifisch pathogenen Eigenschaften der verschiedenen Mikrobenarten können die durch sie in dem Invasionsterritorium hervorgerufenen Veränderungen wohl *nicht immer die gleichen sein*, denn dieselben hängen auch noch von *anderen Factoren* ab: von der Intensität der Virulenz, von der Menge, vom Tempo der Einwanderung, ob diese allmählich oder stürmisch stattfindet, ob die Mikroben nur auf einem oder auf mehreren Invasionswegen zugleich in die Paukenhöhle gelangen.

Auch jetzt möchte ich, wie früher, 3 Categorien annehmen:

1. Die *durch die Tuba* in die Paukenhöhle eingewanderten Mikroben sind nur gering an Zahl und erzeugen durch eine schleimige Metamorphose des Zellprotoplasmas jene längst bekannte secretorische Form des Mittelohrcatarrhs, welcher ohne Behandlung monate-, selbst jahrelang *ohne Eiterung* existiren kann. Die Menge des Secrets kann so bedeutend sein, dass sogar alle pneumatischen Räume des Mittelohres von ihm ausgefüllt sind. Die eiterige Entzündung tritt erst ein in Folge Wucherung der Keime bei verändertem Ernährungszustand der Schleimhaut, nach

Erkältungen, Verletzungen oder wenn bei starken Luftdruckschwankungen im Nasenrachenraum neue Keime hinzukommen.

2. Die *aus den Blutgefässen* in die Schleimhaut der Paukenhöhle auswandernden Mikroben bewirken eine Infiltration mit einer zahllosen Menge polymorpher Wanderzellen. Dies kommt vor bei Masern (9b), bei Scharlach und primärer Rachendiphtherie (9e). Jene sind eingeschlossen von einem Fibrinnetz, die Schleimhaut hyperplastisch. Dabei besteht *keine Tendenz zur Eiterbildung*. Nebenher können die Stoffwechselproducte der Mikroben Knochenveränderungen, Gefässnecrose mit Blutungen erzeugen. Statt der Eiterung kommt es zur regressiven Metamorphose. Wahrscheinliche Ursache dieser Kategorie: geringe Zahl der eingewanderten Bacterien, abgeschwächte Virulenz.

3. Es kommt zur Eiterbildung mit verschiedenen Abstufungen:

a) Geringe Eiterbildung ohne,

b) Profuse Eiterbildung mit Perforation des Trommelfells.

c) Rapid eintretende, ganz enorme Eiterbildung, Zerstörung des grössten Theiles des Trommelfells, Exfoliation der Knöchelchen. Die Ursachen dieser verschiedenen Abstufungen sind: wahrscheinlich Differenz in der Menge oder in der Virulenz der Mikroben oder Beides zugleich.

Neuerdings betonen Maggiora und Gradenigo (21) unter Zugrundelegung von 20 bacteriologisch untersuchten Fällen catarrhalischer Ohrenentzündungen, dass die klinisch berechtige Eintheilung der Mittelohrentzündungen in eitrige und catarrhalische vom bacteriologischen Standpunkt aus nicht gerechtfertigt sei, weil beide Arten von Erkrankungen durch dieselben pathogenen Mikroorganismen bedingt zu werden pflegen. „Die Erscheinung, dass das Exsudat in einem Fall catarrhalisch, in einem andern eiterig ist, hängt wohl von dem Zustande des Substrats und von der individuellen Constitution ab.“ Die Verfasser gestehen aber selbst ein, dass es schwer sei, die Richtigkeit ihrer Hypothese zu beweisen. Für dieselbe sprechen die Uebergangsformen, wo die Entscheidung schwer, ob catarrhalisch oder eiterig, was dafür spreche, dass die Mittelohrentzündungen im Allgemeinen ein gemeinsam inficirendes Agens hätten. Die schwache Seite ihrer Argumentation liegt darin, dass die Verfasser die oben berührten Verschiedenheiten des Einwanderungsmodus, der Virulenz u. s. w. ganz ausser Acht lassen.

Vorgänge bei der genuinen oder primären acuten Mittelohrentzündung.

Meines Wissens besitzen wir über die allerersten Vorgänge im Invasionsterritorium bei dieser Affection noch kein brauchbares histologisch-bacterielles Material.[1])

Wir müssen daher theils die Vorgänge bei der hämatogenen Otitis, theils die experimentelle Bacteriologie zu Hilfe nehmen.

In seinen Versuchen über die durch Schimmelpilze am Auge her-

1) In der sonst so werthvollen Beobachtung von Weichselbaum (10) erfolgte der Tod und die Untersuchung des Trommelfells (der Labyrinthwand nicht) erst in der 71. Woche des Leidens.

vorgerufenen Entzündungsprocesse kommt Leber (16) zu dem Resultate, „dass die Wirkungen der Pilze sich weit über denjenigen Bezirk hinaus erstrecken, in welchem sie sich direct angesiedelt haben und dass ihre Wirkungen in dem Ansiedelungsbezirk selbst wesentlich verschieden sind von denen in der Umgebung"; es ergab sich daraus mit Nothwendigkeit die Annahme einer Fernwirkung derart, dass die Pilze „durch ihr Wachsthum gewisse dem Organismus schädliche Stoffe erzeugen, welche löslich und diffusionsfähig sich bis zu den umgebenden, gefässhaltigen Theilen verbreiten, in welchen sie durch ihre Einwirkung auf die Gefässwand und deren Inhalt entzündliche Hyperämie, Exsudation und Auswanderung weisser Blutkörperchen erregen. Gleichzeitig erregen diese Substanzen eine Proliferation der Gefässe".

In Betreff der Staphylokokken-Otitis ist für uns von besonderem Interesse, dass es Leber gelungen ist, die entzündungserregende Substanz derselben, das von ihm sogenannte Phlogosin darzustellen.

Wir dürfen demnach wohl annehmen, dass bei der genuinen Otitis media die eingewanderten Bacterien und ihre Stoffwechselprodukte nach der Zerstörung des Epithels im Invasionsterritorium durch eine Reizung der Blutgefässe und ihres Inhalts Hyperämie, Exsudation, Auswanderung von weissen Blutzellen in die Schleimhaut und auf ihre Oberfläche und Neubildung von Blutgefässen erzeugen mit oder ohne Eiterbildung und deren Folgen, wie bei der hämatogenen Otitis, vermuthlich je nach Menge, Virulenz, Vermehrung u. s. w. der eingewanderten Mikroben. Je nachdem haben wir dann eine acute catarrhalische oder eine bald leichtere, bald schwerere acute eiterige Entzündung.

Mit der Abnahme der Vegetationskraft des primären Entzündungserregers wird auch der Boden für das Vorkommen von Fäulnissbacterien vorbereitet, auf deren Wichtigkeit Löwenberg schon im Jahre 1881 hingewiesen hat. Diese Fäulnissbacterien entscheiden dann das weitere Schicksal des Processes. Befördern ihre Vegetationsprodukte die Lebensfähigkeit des primären Entzündungserregers oder eines anderen erst hinzugekommenen pathogenen Keimes, dann zieht sich der Entzündungsprocess in die Länge, es kann ein pathogener Keim den anderen ablösen, die Entzündung resp. Eiterung wird einen *chronischen* Verlauf nehmen [Zaufal (8 b)].

Die bacteriellen Labyrinthkrankheiten.

Die Einwanderung von Mikroorganismen in das Labyrinth erheischt gewisse Vorbedingungen, welche bereits im vorigen Abschnitt berührt worden sind. Wir haben gesehen, dass für das Eindringen gewisser Bacterien in den Organismus die Läsion des Schleimhautepithels nicht unbedingt erforderlich ist. Um so leichter wird ihr Uebertritt in die Lymph- resp. Blutbahn erfolgen, wenn die betr. Läsion wirklich erfolgt,

wie z. B. bei Scharlachnekrose des Rachens. Bei Masern scheinen die Folgezustände der vorangehenden oder concomitirenden acuten Tonsillitis und Pharyngitis die Vermittelung des Uebertritts zu übernehmen.

Die Invasionswege.

Sehr wahrscheinlich gelangen die Mikroorganismen vom Invasionsterritorium aus zuerst in die Lymphgefässe und durch deren Vermittelung in die Blutbahn. Sobald dieselben dem Blut beigemischt sind, können sie überall im Labyrinth, wo Blutgefässe sind, aus- resp. einwandern. Thatsächlich ist dies der Fall, insbesondere spielen hierbei die Periostgefässe (9g) eine grosse Rolle. So können sie mit Umgehung des Subduralraumes durch die Periostgefässe des Aquaeductus vestibuli in den Ductus endolymphaticus gelangen. Dies macht meine frühere Hypothese (9a), nach welcher sie vielleicht durch Lymphräume seiner fibrös-periostalen Auskleidung aus dem Subduralraum in ihn gelangen, überflüssig.

In den perilymphatischen Raum der Schnecke — Scala vestibuli — können die Bacterien aus dem Subarachnoidalraum durch den Ductus perilymphat. des Aquaeductus cochleae gelangen, dies abgesehen von den betreffenden Endostgefässen. Dieser von mir früher (9a) hypothetisch angenommene Invasionsweg ist inzwischen von Habermann und Steinbrügge (s. bei Meningitis) als factisch bestehend nachgewiesen worden. Ein *dritter Invasionsweg* wäre aus dem Subduralraum längs der subduralen Acusticusspalten. Diese Art von Einwanderung könnte z. B. bei Nasenrachendiphtherie durch Vermittelung der Lymphgefässe der Nasenschleimhaut erfolgen. [1])

Wirkungsweise der in das Labyrinth eingewanderten Bacterien.

a) Mechanische Wirkung.

Unabhängig von ihren pathogenen Eigenschaften können alle in das Labyrinth eingewanderten Mikroben allein durch ihre mechanische Wirkung eine Gerinnung der Lymphe erzeugen. Ich habe diese erst jüngst wieder (9h) in einem Fall von Staphylokokkeninvasion in der Scala vestibuli der ersten Schneckenwindung beobachtet. Aus den mechanisch entstandenen Lymphzellaggregaten kann Binde-, osteoides oder wirkliches Knochengewebe bis zur völligen knöchernen Obliteration (s. Steinbrügge, Meningitis) des betreffenden Hohlraumes, z. B. eines Bogenganges oder der Schneckenscala [Moos (9h)] hervorgehen oder, indem die Kerne der Lymphzellen sich theilen, das Protoplasma nicht, es entstehen Riesenzellen,

1) Bei Kindern wäre auch denkbar: ein Fortschreiten der Mikroben von der Schädelhöhle auf die Bogengänge, vermittelt durch den gefässhaltigen, in die Fossa subarcuata dringenden Durafortsatz, auf welchem Wege Lucae (2) die Fortpflanzung einer hämorrhagischen Entzündung auf das Labyrinth beobachtet hat.

welche die Rolle von Angioblasten übernehmen können, es kommt dann zur Neubildung von mehr oder weniger zahlreichen Blutgefässen, selbst arteriellen Charakters.

b) Wirkungsweise, abhängig von der Menge der eingewanderten Mikroorganismen.

Auf die Menge der in das Labyrinth einwandernden Bacterien hat der Modus oder das Tempo der Einwanderung einen grossen Einfluss. Von der Differenz der Menge hängt aber wieder die Wirkungsweise ab. Die plötzliche Invasion einer grossen Menge von Bacterien erzeugt Gewebsnekrose im Ansiedelungsterritorium, die langsame Einwanderung erzeugt formative Reizung, z. B. Kernvermehrung der Lymphzellen, Auswachsen von Gefässsprossen aus den Adventitialzellen präexistirender Gefässe im perilymphatischen Raum [Moos (9 f)]. Bei diesem verschiedenen Invasionsmodus kann sich im gegebenen Fall auf einem verhältnissmässig sehr schmalen Invasionsterritorium der Gegensatz zwischen Nekrose und Neubildung geltend machen. Beispielsweise kann so der nämliche Mikroorganismus am Endost der Scala tympani eine Neubildung von Knochengewebe erzeugen, während er, wenn zahlreicher, am Endost der Scala vestibuli einen Zerfall der Gewebe hervorruft (9 h).

Diese Thatsache ist bei der Beurtheilung der Wirkungsweise hinsichtlich des pathogenen Charakters der Mikroben im Auge zu behalten; das sub c im folgenden Mitgetheilte gilt daher nur unter gewissen Einschränkungen, so lange Thierversuche fehlen.

c) Wirkungsweise, abhängig von der pathogenen Eigenschaft der Mikroben.

Dieselben erzeugen nach den bis jetzt vorliegenden Thatsachen bald Nekrose, bald Neubildung, bald beides zugleich. Vorzugsweise Nekrose, ohne Neubildung, erzeugt der bei Masern ins Labyrinth eingewanderte Streptococcus. Er wirkt vorwiegend *intracellulär*. Nekrose und Neubildung zugleich beobachtete ich in 12 Fällen bei verschiedenen Formen der Diphtherie, ohne jede reactive Entzündung; ein einziges Mal — in der vorbacteriellen Zeit (9 i) — in einem Fall von Scharlachpanotitis eiterige Entzündung im ganzen Labyrinth (resp. im ganzen Felsenbein) und nur im Vestibularapparat Bindegewebsneubildung.

Zu den Infectionskrankheiten, bei welchen wir Nekrose und Neubildung zugleich beobachten, gehört in erster Reihe die Cerebrospinalmeningitis. Ihr Infectionsträger zerstört die Labyrinthgebilde, gleichzeitig erfolgt aber auch eine reactive, mit Eiterbildung einhergehende Entzündung, in deren Gefolge es zur Neubildung kommt (s. Meningitis).

Besondere in Betreff der Functionsstörungen wichtige, durch bacterielle Wirkung hervorgerufene Veränderungen.

Die Gefässthrombose. Die mykotische Nervendegeneration.

Eine wichtige Veränderung ist bei Diphtherie und Masern die *mykotische* Endothelverfettung der Blutgefässe; sie ist bei Masern prägnanter als bei Diphtherie. Die wichtigste in Betreff der Functionsstörung ist die Thromboarteriitis und Thrombophlebitis des Acusticusstammes und seiner Zweige. Hierzu kommt die durch die Toxine erzeugte Nekrose der Gefässwand, die consecutiven Blutungen mit Zertrümmerung des Nervengewebes, oft so bedeutend, dass diese allein schon totale Taubheit zurücklassen können. Taubheiten geringeren Grades mit subjectiven Gehörsempfindungen dürften wohl nach Blutungen in einzelnen Abschnitten des Terminalapparates zurückbleiben. — Dieselben ausgedehnten Defecte mit der gleichen Functionsstörung kann der Gehörnerv in Folge *mykotischer Nervendegeneration* erfahren [Moos (9 f)]. Ja der Acusticusstamm kann durch directe Bacterienwirkung in seiner ganzen Quere zerstört sein. Die Folgen für die peripher gelegenen Nerven und Ganglienterritorien sind die der *Leitungsunterbrechung:* Atrophie oder gänzlicher Schwund. Indessen können die Ganglienzellen sowohl wie der nervöse Terminalapparat direct mykotisch afficirt werden.

§ 17. Die diphtherischen Ohrerkrankungen.

Nach Bürkner's Statistik über die relative Häufigkeit der Ohrerkrankungen bei primärer Diphtherie des Rachens beträgt dieselbe 1,5% für die acute eiterige Mittelohrentzündung und 7% für Nerventaubheit. Im Uebrigen ist die primäre Rachendiphtherie seltener mit Affectionen des Mittelohres complicirt, als Scharlachdiphtherie. Wendt (1) hat darauf zuerst aufmerksam gemacht. Schon an anderer Stelle habe ich darauf hingewiesen (28 b), dass der Unterschied in der Häufigkeit bei beiden Affectionen in Wirklichkeit nicht so bedeutend ist, wie dies bisher angenommen wurde. Eine Mittelohraffection, welche von primärer Rachendiphtherie herrührt, kann nämlich längere Zeit ohne manifeste Symptome bestehen. Die Dauer der Diphtherie beträgt aber bei den letal endenden Fällen durchschnittlich nur 6,1 Tage (s. 28 b, S. 27). Alle diese Fälle werden dann denen zugezählt, die nicht mit Ohraffectionen complicirt sind. Dagegen verläuft eine Scharlachotitis nur höchst selten latent. Die meisten vielmehr, wie bekannt, unter stürmischen, leider nur allzu manifesten Erscheinungen. Dies ist auch der Grund, warum wir über die relative Häufigkeit derselben viel besser unterrichtet sind.

Bezold (17) hat zuerst statistisch die grossen Verheerungen genauer

besprochen, welche die Scharlachotitis am Gehörorgan anrichtet, sowie die verhängnissvollen Consequenzen für das Gehörvermögen.

Unter 185 Erkrankungen von Gehörorganen nach Scharlach, welche 121 Personen betrafen, war die Affection 59 mal einseitig, 61 mal doppelseitig. Unter 623 Fällen von Otitis med. pur. chronica befanden sich 89, also 14,3 % noch fortbestehende Mittelohreiterungen post scarlatinam; unter 235 Fällen von Residuen mit theils noch persistirender, theils geheilter Perforation 22 Fälle oder 9,3 %, welche auf Scharlach zurückgeführt wurden. 30 mal war das ganze Trommelfell zerstört, eben so oft die Gehörknöchelchen exfoliirt.[1]) Wiederholt fanden sich Hammer und Amboss aus ihrer Verbindung gelöst, am Boden der Paukenhöhle oder im Gehörgang. 59 mal betrug die Grösse der Perforation 2/3 des Trommelfells, 44 mal bestanden Polypen. 3 Patienten starben an den Folgen der Scharlachotitis. In seinem jüngsten Bericht sagt Bezold (32): „Wenn wir von den 5 Individuen angehörigen 9 Gehörorganen mit nervöser Scharlachschwerhörigkeit absehen, so bleiben 279 Gehörorgane, 166 Individuen angehörend übrig, bei welchen Mittelohraffectionen im Gefolge von Scharlach vorlagen. Darunter litten 150 Gehörorgane, 120 Individuen angehörig, an den verschiedenen Formen von Otitis media pur. chron. mit noch fortbestehender Otorrhoe, das sind 15,6 % aller in den letzten Triennien beobachteten Mittelohreiterungen."

Bürkner (16) sagt: Ueber Scharlach lauten die Angaben ziemlich übereinstimmend. Kramer giebt 5,7 %, Schmaltz 5,5, Harrison 5,8, Wilde 7, Zaufal 4,7 und 5, Yearsley 4,7, Burckhardt Merian 4,3, ich verzeichne in 5,2 % Scharlach als Ursache.

Diphtherische Erkrankungen der Ohrmuschel beobachteten Jacobson (15) und Gruber (20). Moos (11) beschrieb einen Fall von selbstständiger Diphtherie des äusseren Gehörgangs, Blau (13d) einen Fall von diphtherischer Entzündung des äusseren Gehörgangs nach Morbillen, zu welcher sich 11 Tage später Rachendiphtherie hinzugesellte.

Die Otitis media diphtherica als hämatogene Otitis.

(Hierzu Abbildung 8 u. 9.)

Im Beginn der Affection (vergl. 28b) kann man, wie die Untersuchungen post mortem zeigen, schon am zweiten Tage die Mikroorganismen *innerhalb der Blutgefässe* nachweisen, entweder frei oder in Leukocythen eingeschlossen, und zwar mitten im Gefäss oder am Rand, im Begriff auszuwandern, auch schon im Stroma der Schleimhaut, entweder frei oder in ausgewanderten, manchmal schon kernlos gewordenen weissen Blutzellen[2]) eingeschlossen, hier und da auch in Saftspalten des Bindegewebes. Nebenher sieht man bereits die Folgen der formativen Reizung der Bacterien an den Blutgefässen, nämlich ausgewanderte Leukocythen.[3])

1) Wolf (14) giebt als Ursache von 28 Exfoliationen 18 mal Scharlach an.

2) Die normale Trommelhöhlenschleimhaut besitzt nur wenig bacterienfreie weisse Blutkörperchen.

3) Bis hierher dürfte die Beschreibung auf die hämatogene Otitis auch von anderen Infectionskrankheiten passen.

Ausser dem eben beschriebenen Befund dient als weiterer Beweis, dass es sich in der That um eine hämatogene Otitis handelt, dass man bereits in den Knochenkörperchen des der Schleimhaut angrenzenden Knochens eingedrungene Mikroorganismen sieht. Aber auch die Wirkung der bacteriellen Stoffwechselprodukte, die „Fernwirkung", lässt sich bereits am zweiten Tage der Affection nachweisen, nämlich die Rarefication, der Zerfall des Knochens an bacterienfreien Regionen (vergl. Fig. 9 bei r f i k). Im weiteren Verlauf der Affection werden die Blutgefässe strotzend gefüllt, die Auswanderung der zelligen Elemente nimmt zu, neue Blutgefässe bilden sich, es entsteht ein von der subepithelialen Schleimhautschicht bis zum Knochen reichendes Fibrinnetz, dessen Maschen mit den ausgewanderten zelligen Elementen infiltrirt sind. In Folge von Kerntheilung der Wanderzellen kommt es zur Eiterbildung verschiedener Intensität mit oder ohne Perforation des Trommelfells. Durch die Einwirkung der Mikroben und ihrer Toxine kommt es zu mehr oder weniger beträchtlichen Blutungen. Wenn keine Eiterung eintritt, so kommt es zum Zerfall der zelligen Elemente, man findet Körnchenzellen, Körner und Körnchen, Trümmer von Zellhüllen oder bei langsamem Absterben der Zellen und Gewebe *colloide* oder *hyaline Degeneration.* Durch das erwähnte Eindringen der Bacterien in die Knochenkörperchen entstehen *centrale Nekrosen,* während die Oberfläche des Knochens durch die *directe Einwirkung* der Bacterien auf Periost und Knochen zernagt und buchtig zerfressen wird (Fig. 8). Endlich erfahren die *Binnenmuskeln* des Ohres durch das Eindringen der Mikroorganismen in den Sarcolemschlauch, sowie in die Muskelfasern selbst eine wachsartige Degeneration (28b).

Die bisherige Schilderung der Vorgänge bei der diphtherischen Mittelohrerkrankung als einer *hämatogenen* musste begreiflicher Weise die *Rolle, welche die Tuba spielt,* ausser Acht lassen.

Wenn die Mikroorganismen durch dieselbe in die Paukenhöhle gelangen, so bleiben sie vor Allem in den Buchten und Vertiefungen der Schleimhaut des hinteren Abschnittes der Trommelhöhle haften, daher sind hier die Veränderungen in der Regel bedeutender als im vorderen Abschnitt. Die Mikroorganismen dringen in die Epithelzellen der Schleimhaut und erzeugen eine Mortification des Schleimhautgewebes, namentlich am Boden der Paukenhöhle, an der Labyrinthwand und ihren Nischen. Die Effecte summiren sich, wenn gleichzeitig hämatogene Veränderungen sich ausbilden. Doch dürfte die letztere in Fällen von schwerer Scharlachdiphtherie und Scharlachnekrose kaum in Betracht kommen, da hier durch die Tuba eine profuse Streptokokkeninvasion in die Paukenhöhle stattfindet, welche in kürzester Zeit alle Gebilde des Mittelohres mortificirt.

Nicht in allen Fällen aber dient die Tuba als blosse Passage für das Infectionsmaterial; sie *kann vielmehr auch selbstständig erkranken;*

sie kann bei croupös-diphtherischen Processen im Nasenrachenraum Hyperämie und zellige Infiltration zeigen [Wendt (1), Wreden (2), Küpper (3), Burckhardt-Merian (4), Hirsch (5)], oder in die Rachennekrose mit einbezogen werden [Moos (28 b)], croupöse Auflagerungen zeigen [Wendt (1), Küpper (3)] oder diphtherische Entzündung [Wreden (2)].



Fig. 8. *F. Veith.*

Aus einem Sagittalschnitt durch die Labyrinthwandschleimhaut, aus dem hintersten Abschnitt der Paukenhöhle. Kindliches Felsenbein. Diphtherie. Tod am 2. Krankheitstag. Hartnack 3/7. T. a. Carbolfuchsinpräparat.
Man sieht Knochen und die veränderte tiefste Lage der Schleimhaut. In der Schleimhaut amöboide Zellen verschiedener Grösse und Form, an einer Stelle beisammen liegend. Innerhalb der Blutgefässe sieht man zahlreiche Kokken, welche in der Schleimhaut theils in Zellen eingeschlossen, theils frei liegen. Im bereits buchtig zerfressenen Knochen sieht man neben Mikro- auch Streptokokken. Das Stroma des Knochens ist bindegewebsähnlich, arm an Knochenkörperchen, von welchen die noch erhaltenen vielfach in der Form und Grösse verändert sind und theilweise ihre Ausläufer verloren haben. Innerhalb der Knochenkörperchen sieht man theils gruppenweise, theils vereinzelte Kokken. Das Stroma der Schleimhaut ist überall, besonders in der Nähe des buchtigen Knochens, verdichtet.

Trommelfellveränderungen bei Diphtherie.

Das Epithel kann unversehrt bleiben oder mortificirt werden. Auf der unversehrten Epithelschicht findet man ebenso wie in der subepithelialen Schicht der Labyrinthwandschleimhaut ein mächtiges Infiltrat von Wanderzellen in der Ausdehnung von 1/2—3/4 mm. Die letzteren liegen entweder unmittelbar auf dem Epithel oder sie liegen erst jenseits eines dem Epithel aufgelagerten Fibrinnetzes, zwischen dessen Maschen nur

spärliche oder gar keine Wanderzellen sich zeigen. Die Fäden des Netzes sind mit Kokken besetzt. Durch Kerntheilung der Wanderzellen kann es zur Eiterbildung und Perforation des Trommelfelles kommen. Die



Fig. 9. *F. Veith nach Dr. Werner.*

Ein Sagittalschnitt aus einer Schleimhautnische der Labyrinthwand. Uebergang vom hinteren zum mittleren Drittel vom gleichen Fall wie Fig. 8. Hartnack 3/7. T. a. (Carbolfuchsinalkohol.) *K* = Knochen. ***P*** = Periost. ***Rfik*** = Region des Knochens, welche die Fernwirkung der Mikroorganismen darstellt.

Alles, was zwischen den beiden Knochenpartien gelegen, ist Bucht der Schleimhaut. Man sieht Blutgefässe, theilweise nekrotisch, der ergossene Inhalt, rothe, in der Form vielfach veränderte Blutkörperchen, über die Schleimhaut zerstreut. Diese zeigt ausser den Bindegewebsfasern und Bindegewebskörperchen Zellen (zum Theil schon wieder kernlos geworden) verschiedener Form und Grösse, Streptokokken einschliessend. Diese liegen hier und da auch frei im Stroma, auch am Periost, welches zerfallen ist. Die obersten Lagen des Knochens (links in der Zeichnung) sind bereits rareficirt. Der histologische Unterschied beider Knochenpartien (links und rechts) ist sehr auffallend.

letztere kann übrigens nicht blos durch eiterige Zerstörung, sondern auch durch den Druck des nach allen nachgiebigen Seiten ausweichenden Trommelhöhleninhaltes, besonders bei Panotitis, oder durch beide zugleich herbeigeführt werden.

Besondere Befunde: Fortpflanzung der Hyperämie und zelligen Einlagerung in die von der Trommelhöhlenauskleidung in die Labyrinthwand, sowie in die Gehörknöchelchen eindringenden periostalen Gewebszüge als Ursache früher Betheiligung des Knochengewebes und der Gehörknöchelchennecrose, sowie Theilnahme der an die Trommelhöhle angrenzenden spongiösen und pneumatischen Räume an der Hyperämie und zelligen Infiltration fanden neben eiteriger Entzündung der Trommelhöhle und Verdickung der Schleimhaut Steinbrügge und ich (6). Diphtherische resp. croupöse Pseudomembranen in der Paukenhöhle beobachteten Wendt (1), Küpper (3), Marian (7), Stocquart (10), Trautmann (12), Loring (13), Blau incl. Warzenzellen (13) und ich (28 b), Ulceration der Schleimhaut, sowie acute Caries der Gehörknöchelchen und der Labyrinthwand, Durchbruch in den Vorhof mit Labyrinthnekrose und Tod durch Meningitis Katz (10 c), Diphtherie der Warzenzellen Siebenmann (21), Exfoliation der Knöchelchen Wolf (14 a) und Bezold (17), Paukenhöhlenblutung im Verlauf von Diphtherie nach Niessen Moos (11 b).

Zusammenhang von Affectionen des Gehörorgans mit der Rachenaffection bei den verschiedenen Formen der Diphtherie.

Der Klebs-Löffler'sche Diphtheriebacillus [1]) kommt bei der Genese der Diphtherieotitis nicht in Betracht. Er erzeugt blos die locale Schleimhautaffection. Dagegen wird sowohl die regionäre, wie die allgemeine Infection, wie Heubner (20) und Kolisko und Paltauf (25) und neuerdings wieder A. Baginsky (31) nachgewiesen haben, stets durch Ketten- und Traubenkokken erzeugt, die neben dem Diphtheriebacillus immer in wechselnder Menge vorhanden sind. Bei der Scharlachdiphtherie kommt nach übereinstimmenden Beobachtungen von Heubner (2), Lenhartz (22), Hoffa (25) und Tangl (30) nur der Streptococcus pyogenes in Betracht. Derselbe ist nach Lenhartz, Hoffa und Tangl mit dem Fehleisen'schen Erysipelcoccus identisch. Die Scharlachdiphtherie ist daher von der primären Diphtherie ätiologisch verschieden; doch kann sie sich nach den Beobachtungen von Henoch (29) und Tangl (30) mit der primären Rachendiphtherie, besonders in Hospitälern, combiniren und zwar *vor oder nach* dem Ausbruch des Exanthems. Hieraus würden sich dann auch jene bis jetzt gegen die Identität ins Feld geführten exceptionellen Fälle von postscarlatinösen Lähmungen, wie des Gaumensegels [v. Ziemssen (26)], der Gaumen- und Tubenmuskulatur [Blau (13 b)] [2]), von multipler degenerativer Neuritis [Seifert (26)] erklären.

Nach alledem dürfen wir daher sowohl bei den primären, wie bei den leichten Fällen von Scharlachdiphtherie die gleichen Folgen voraussetzen, sowohl für das mittlere Ohr, wie für das Labyrinth. Thatsächlich

1) Baumgarten's (24) Ansicht, dass der Streptoc. pyogenes als diphtherischer Krankheitserreger anzusehen sei, muss wenigstens in Betreff der Rachendiphtherie aufgegeben werden.

2) Auch in meinem Fall. Z. f. O. XXIII. 1.

ist dies der Fall, wie meine Untersuchungen (27b u. c) gezeigt haben. Anders ist es dagegen in den Fällen von Scharlachnekrose oder, wie sie HENOCH (29) nennt, nekrotischer Scharlachangina. Hier ist der Process örtlich und in seiner Ausbreitung intensiver. Oertlich entsteht brandige Nekrose, die auch auf die Tuba übergreifen kann. Vermittelt durch die Lymphgefässe erfolgt eine Ueberschwemmung des Blutes mit Streptokokken, es entsteht *Streptokokkensepsis*, aber auch das mittlere Ohr wird mit Millionen von Streptokokken invadirt, so dass man selbst an Spirituspräparaten post mortem geradezu eine Reincultur derselben noch finden kann. Indem auf beiden Wegen das Gehörorgan heimgesucht wird, entsteht dann jene von POLITZER (18) als Panotitis bezeichnete und mit Recht so gefürchtete Ohraffection, die in ihren schweren manifesten Folgen u. A. von BEZOLD (17), wie oben angegeben, geschildert ist.

Aehnliche gewaltige Zerstörungen finden auch bei der *septischen Form der primären Diphtherie* statt. Auch diese ist durch eine ausgedehnte Verbreitung der Mikroorganismen und dem entsprechend durch eine grössere Intensität des Krankheitsprocesses ausgezeichnet. Daher treten die Erscheinungen der Nekrose in den weichen und knöchernen Gebilden des Felsenbeins viel rapider auf und sind viel schwerer.

So haben wir denn drei Möglichkeiten für den Zusammenhang der Ohraffectionen mit den verschiedenen Formen der Diphtherie: die hämatogene Genese, die Fortpflanzung der accidentellen Mikroorganismen durch die Tuba auf das Mittelohr und die Combination beider.

In Betreff der *Genese der diphtherischen Labyrintherkrankungen* verweise ich, um Wiederholungen zu vermeiden, auf den allgemeinen Theil, ohne der Abhandlung im speciellen Theil dieses Werkes vorzugreifen. Die Veränderungen betreffen sowohl den Stamm des Acusticus, sowie die Schnecke und den Vestibularapparat und hinterlassen in der Regel *Taubheit* und Gleichgewichtsstörungen.

Dieser Symptomencomplex bestand in einem neuerdings von mir untersuchten Fall (28 d). Es bestand totale Scharlachertaubung und mehrere Monate Gleichgewichtsstörung: schwankender Gang. Die Untersuchung ergab u. A. nach dem Tod durch Basilarmeningitis 3 Jahre später: fast völlige Obliteration beider Schneckenscalen der ersten Windung durch Knochengewebe auf beiden Seiten, Ausfüllung mehrerer Bogengänge auf beiden Seiten durch Binde- und osteoides Gewebe und zahlreiche neugebildete Blutgefässe bei aufgehobenem peri- und endolymphatischen Raum.

UCHERMANN (34) publicirte jüngst den anatomischen Befund in einem Fall von Taubstummheit nach Scharlach, 16 Jahre nach überstandener Affection: Verknöcherung beider Membranae rotundae. Rechts: Obliteration der Halbcirkelgänge. Vestibularraum verkümmert. Keine Cochlea. NN. cochl. und vestib. im Knochen blind endend. Links: Mittelohrveränderungen als Folge eitriger Entzündung. Labyrinth frei. BROCA'sche Windung und Gyrus temp. etwas verkümmert.

§ 18. Masern.

Bezold [vgl. Scheibe (22) bei dem allgemeinen Theil der Bacteriologie] fand in 12 Fällen von unter dem Bilde des subacuten Mittelohrcatarrhs verlaufenden Affectionen dieselben Mikroorganismen, wie sie bei der acuten Mittelohraffection vorkommen: Mischaffection unter dem Einfluss der Infectionskrankheit.

„*Masern* geben anscheinend etwas seltener Veranlassung zu Ohraffectionen. Nach Kramer führten von sämmtlichen Kranken auf Morbillen ihr Ohrleiden zurück 0,3 %, nach Schmalz 2,4 %, nach Harrison 2,7 %, nach Wilde 1,5 %, nach Zaufal 0,1 resp. 0,4 %, nach meinen Journalen 3,2 %" [Bürkner (11)]. Nach seiner jüngsten Statistik (s. Bürkner im allgem. Theil) wurden durch Masern erzeugt Schnupfen in 4,6 %, chronischer einfacher Mittelohrcatarrh in 5 %, acute eiterige Otitis in 9 % und chronische eiterige Otitis in 8,9 %. Nach Tobeitz (14) war Otitis media die häufigste Complication, 16 mal bei 73 Genesenden. Noch grösser war das Verhältniss bei den letalen Fällen. Von 22 verstorbenen Kindern wurde 17 Mal die Paukenhöhle untersucht und bei allen 17, also in 77,3 %, fand sich die Schleimhaut des Mittelohres erkrankt, aber klinisch hatte sich bei diesen 17 das Leiden nur 7 Mal manifestirt. Die Otitis bilateralis fand sich schon am ersten resp. dritten Tage in je 2 Fällen. [1])

In Betreff der Häufigkeit von „nervösen" Affectionen des Gehörorganes sind folgende Angaben bemerkenswerth:

Itard (1) erklärt die Masern für diejenige Krankheit, welche am häufigsten durch Metastase das Gehör vernichte.

Meissner (2) sagt: „wir müssen Itard nach zahlreichen Erfahrungen beistimmen." Unter der Rubrik Schwerhörigkeit erzeugt durch die Einwirkung von Krankheitsgiften nennt Toynbee (3) auch die Masern.

Nach Mayr (6) befanden sich in Bayern im Jahre 1840 unter 2897 Taubstummen 22, also 0,76 %, und 1858 3 solche in Folge von *Blattern und Masern.*

Hartmann (7) fand unter 832 Fällen erworbener Taubstummheit 30 als nach Masern entstanden, also 3,6 %.

Salomonsen fand für Dänemark 5,6 % Taubstummheit nach Masern und Uchermann für Norwegen 2,5 %. (Die Literatur s. bei Mygind 17 c). Hedinger (8) fand nur 0,48 %. Schwabach (9) erwähnt die Seltenheit der Masern als Ursache erworbener Taubstummheit. Blau (10 a) fand für sich 2,5 und aus einer Zusammenstellung sämmtlicher klinischen und poliklinischen im Arch. f. Ohrenh. veröffentlichten Berichte 3,1 %.

Die Statistik ergiebt demnach, diejenige von Tobeitz ausgenommen, vorerst eine verhältnissmässig grosse Seltenheit von Ohrkrankheiten im Allgemeinen nach Masern und von schweren Labyrinth- resp. nervösen Ohrkrankheiten insbesondere; Bürkner verzeichnet gar keine nervöse

1) Es ist wahrscheinlich ebenso wie bei Diphtherie, wo die Leichenuntersuchung vielfach Veränderungen, selbst schwere ergiebt, namentlich im Mittelohr, die für den Arzt intra vitam latent bleiben.

Maserntaubheit; die Zahl von Taubstummen würde sonst noch grösser sein, als in HARTMANN's Statistik.

Bacteriologisches.

Welcher Mikroorganismus die Mittelohraffection bei Masern hervorruft, wissen wir nicht. Trotz der grössten Bemühungen erhielt ich bei meinen Fällen (16) ein negatives Resultat. Der Krankheitsprocess war eben schon abgelaufen. Voriges Jahr untersuchte bei einem von mir auf der ERB'schen Klinik behandelten Studenten mit schwerer bilateraler eiteriger Otitis Herr Dr. DINKLER sowohl das durch Paracentese entleerte, als auch das spätere Ausflusssecret und fand ausser dem nichtpathogenen Proteus Hauser, Stäbchen und Kokken. Der von mir (16) im Labyrinth gefundene Streptococcus musste nach den vorgefundenen schweren Veränderungen — vorzugsweise Nekrose der weichen und knöchernen Gebilde des Labyrinths [1]) — gegenüber dem bei Diphtherie gefundenen als ein Kettencoccus sui generis, der freilich kein specifischer Maserpilz sein kann, angesehen werden. Auch die Culturversuche, welche CORNIL und BABÉS (s. das Nähere unter 16, S. 36) mit Blut aus Masernflecken der Haut, sowie Entzündungsprodukten der Lunge, Pleura und Lymphdrüsen auf Blutserum vom Menschen und Rinde angestellt haben, ergaben Streptokokken.

Nachtrag. *Ueber einen Bacillus im Blute von Masernkranken.* Von Dr. CANON und Dr. PIELICKE (Berl. Kl. Woch. 16/92). Verfasser untersuchten das Blut von 14 Masernkranken in gefärbten Präparaten (Eosin-Methylenblaulösung) und fanden in allen Fällen ein und denselben Bacillus. Die Bacillen unterscheiden sich wesentlich von den bisher bei Masern beschriebenen Mikroorganismen und werden von den Verfassern für die specifische Krankheitsursache der Masern gehalten. Was ihre Form anlangt, so ist die Grösse sehr verschieden. Manchmal erreichen sie die Länge des Radius eines rothen Blutkörperchens, andere sind sehr klein und erscheinen dann als Doppelkokken, zwischen diesen Formen giebt es vielfache Abstufungen in der Grösse. Auch die Menge ist eine sehr wechselnde, doch fanden sich die Bacillen während des ganzen Verlaufes der Masern, in einem Falle sogar noch 3 Tage nach der Entfieberung. Was die Lage der Bacillen anbetrifft, so werden sie sehr häufig einzeln angetroffen, in den meisten Fällen jedoch auch in kleinen oder grösseren Haufen, wobei sich die Neigung zu paralleler Anordnung zeigt. Der Form nach gleiche Bacillen, wie die im Blute beschriebenen, fanden sich im Auswurf, Nasen- und Conjunctivalsecret Masernkranker. In allen Fällen wurde vor der Anfertigung der Blutpräparate das einer Fingerstichwunde entnommene Blut der Masernkranken auf Glycerinagar, Blutserum oder Milch (Frauenmilch) verimpft. Es gelang nicht, die Bacillen auf diesen Nährböden aus dem Blute zu züchten. Doch fanden sich bei 3 Fällen in Bouillonculturen Bacillen, die in ihrer Form durchaus mit den in den Blutpräparaten gefundenen übereinstimmten. Nach der GRAM'schen Methode liessen sich die Bacillen nicht färben.

1) In Uebereinstimmung mit dem Masernpneumoniemikrococcus, welchen MANFREDI (15) zu seinen Versuchen benutzt hat, die eine directe intracelluläre Zellnekrose ergaben.

In Betreff der Genese der Masernotitis darf man auf Grund des klinischen und pathologisch-anatomischen Materials annehmen:

1. Die Mittelohrerkrankung bei Masern ist eine direct exanthematische Krankheit [Blau (10a), Tobeitz (14)]. Ich würde statt dessen vorziehen zu sagen: sie kann „hämatogen" sein, und kann dann sehr früh auftreten, wie dies bei Diphtherie auch vorkommt, oder in der Desquamationsperiode.[1])

2. Sie ist fortgepflanzt von der Nase oder dem Nasenrachenraum [Wagenhäuser (16a), der immer starke Secretion in jenen Räumen beobachtete]. Der Beginn fällt dann in die Desquamationsperiode.

Tobeitz fand Röthung und Schwellung der Trommelhöhlenschleimhaut, schleimigeiterige, jauchige Massen, die Trommelhöhle ausfüllend. Zerstörung bis zum Knochen. Ich fand am 7. Tage ein gelatinöses Exsudat; die bis 3 mm verdickte Schleimhaut hüllte die Knöchelchen ein. Die Gefässe waren obliterirt oder zerrissen; Blutextravasate in der theilweise atrophirten Schleimhaut und vielfach die Producte der regressiven Metamorphose, namentlich Colloid, auf einer Seite Zerreissung des runden Fensters.

Die objectiven Befunde bieten gegenüber den Mittelohrerkrankungen aus anderer Ursache nichts Bemerkenswerthes.

Hervorzuheben sind noch die Beobachtungen von Gottstein (5) und Blau (10b) von diphtherischen Ohraffectionen im Verlauf von Masern. Gottstein beobachtete Otitis diphtherica in der 2. Woche und Blau diphtheritische Entzündung des äusseren Gehörgangs nach Morbillen, zu welcher sich 11 Tage später Diphth. fauc. hinzugesellte.

Die *Labyrinthveränderungen bei Masern.* Die in das Labyrinth eingewanderten Kokken erzeugen entweder *indirect* oder *direct* eine Nekrose der Gewebe: *indirect*, indem sie durch Verfettung der Gefässendothelien Thrombenbildung bedingen, welche die vielfachsten Ernährungsstörungen bis zum völligen Untergang der Ernährungsbezirke erzeugen; *direct*, indem die Mikroben die Gewebe in dem Einwanderungsterritorium ertödten, namentlich die Nervensubstanz. Ausserdem erleidet diese besonders im Stamm des Acusticus durch Blutung[2]) in Folge von Gefässnekrose noch Zerstörungen, die mehr oder weniger ausgedehnt sind, und für sich allein schon eine totale Taubheit erzeugen können.

Sehr bedeutend sind die Vorgänge regressiver Umwandlung: die colloide und hyaline Degeneration[3]), die letztere am ausgeprägtesten im endo- und perilymphatischen Raum der Halbcirkelgänge, ferner der Zerfall des Periosts, die Nekrose des Knochens, des Knochenmarks, die

---

1) In dem oben citirten Fall aus Erb's Klinik handelte es sich wahrscheinlich um eine bilaterale hämatogen entstandene Otitis purul. acuta im *Anschluss* an Morbillen. Nach fieberfreier Periode plötzlich Temperatur von 40,2° C. Nach der Paracentese 38,5, wieder steigend auf 40,2 noch am 3. Tage nach der Paracentese.

2) Solche Blutungen in das Labyrinth sind bereits von Toynbee (3) und Schwartze (12) beschrieben.

3) Die wachsartige am Stapediusmuskel.

Verdrängung des Knochens durch colloide Wucherungen, die ihren ersten Anfang von colloid entarteten Endothelien der Gefässe der HAVERS'schen Canäle nehmen, sein Zerfall durch Verstopfung der Gefässe in den letzteren; endlich die Ernährungsstörungen im Bereich des Lig. spirale durch Thrombosirung seiner Gefässe, die Dislocation der CORTI'schen Membran, die hyaline Entartung des CORTI'schen Organs, sein gänzlicher Zerfall und Schwund. Aehnliche Veränderungen an den Cristae und Maculae in den Ampullen und Säckchen.

Als Folge der mechanischen Wirkung der eingewanderten Kokken beobachtete ich (16) in der ersten Schneckenwindung beide Scalen ausgefüllt, die Scala tympani vollständig, die Scala vestibuli theilweise mit einer Masse, die zum grössten Theil aus in knöcherner Umwandlung begriffenen Lymphzellen bestand. Das Nähere s. l. c. 16.

Neuerdings hat HOLGER MYGIND (17 c) einen sehr genauen Sectionsbericht von erworbener Taubstummheit nach Masern veröffentlicht. Der Masernanfall war sehr kurz und leicht. Es entwickelte sich eine bilaterale Panotitis, doch war die Labyrinthaffection vom Mittelohr ausgegangen. Bei der Section — 28 Jahre später — fand sich auf beiden Seiten Obliteration des runden Fensters, Fortpflanzung der Entzündung auf beide Schnecken, deren Hohlräume bis auf einen kleinen Theil der Basalwindung obliterirt waren, kein Modiolus, keine Lamina spiralis, Zerstörung des häutigen Theiles des Vestibularapparates. — In beiden Pauken keine Binnenmuskeln, keine Eminentia pyramidalis; Obliteration der pneumatischen Räume des Antrums und der Warzenzellen. Ankylose der Stapesplatte u. s. w. Beide Nervenstämme im inneren Gehörgang normal, aber das Endnetzwerk des R. cochl. und vest. hörte im Knochen auf. Umrisse des Tract. spiral. foram. undeutlich. Löcher der Lamina cribrosa peripher obliterirt.

Im Gehirn der hintere untere Theil des Frontallappens abgeflacht, derselbe zeigt weniger Furchen als der rechte. — Ueber weitere 2 Sectionsbefunde von Maserntaubstummheit vgl. MYGIND 17 b.

Klinisches.

Ueber nervöse Ohrenleiden in Folge von Masern besitzen wir, abgesehen von den Fällen von Taubstummheit (s. oben), nur eine kleine Casuistik.

ROHRER (13) beobachtete am 8. Tage nach der Eruption bei einem 12jähr. Mädchen plötzliche völlige bilaterale Taubheit. Nach 25 Tagen Wiederkehr des Gehörvermögens nach 2tägigem Kopfschmerz, eigenthümlichen Sehstörungen, psychischen und nervösen Zufällen: Verstimmungen, Melancholie, starrer Blick, träge Pupillen und mehrere eklamptische Anfälle. Die Taubheit musste als eine durch *centrale* Veränderungen hervorgerufene angesehen werden.

Ich selbst (16) sah 2 Fälle von bleibendem totalem Verlust des Gehörs mit Gleichgewichtsstörungen. In dem einen Fall trat *gleich beim Beginn* Schwerhörigkeit auf, die alsbald in völlige Taubheit überging, mit schwankendem Gang verbunden. Im zweiten Fall ging das Gehör in der 2. Woche sehr rasch verloren und beim Verlassen des Bettes in der 3. Woche zeigte sich taumelnder Gang.

§ 19. Variola.

Nach Bürkner (5a) fand Kramer 0,7, Schmaltz 0,8, Harrison 1,6, Zaufal 1,1 resp. 8,5, Bürkner selbst 0,2 % als Ursache von Ohrenkrankheiten. Ogston (1) kam nach der Untersuchung der Ohren von 229 Blatternkranken zu folgendem Resultat: „Die eigentlichen Gebilde und Gewebe des Ohres werden gar nicht afficirt". Bei der hämorrhagischen Form, sagt O., ist in den schlimmsten Fällen die *Ohrmuschel* afficirt, allein die Extravasate grenzen sich am äussern Gehörgang ab und gehen nicht tiefer. Dasselbe gelte von den Blatternefflorescenzen. Auch die Tuba bleibe *frei* trotz der Pusteln auf der Schleimhaut ihres Rachentheils. Auch pyämische Zustände verschonten das Ohr, welches bei Variola nicht specifisch erkranke. Ganz anders gestalten sich die *anatomischen* Untersuchungen — und diese sind ja allein massgebend — von Wendt (2).

Nach Abzug von 12 Felsenbeinen mit älteren Veränderungen waren in 176 Felsenbeinen von 78 Leichen *nur 3 in allen Theilen gesund*. Pockenpusteln gehen *nur* bis an den knorpeligen Gehörgang, der knöcherne zeigt Hyperämie, Schwellung der epithelialen Bekleidung und der Retezellen mit Einlagerung von Eiterkörperchen. Im Nasenrachenraum und im Ost. phar. tubae findet sich Hyperämie, Hämorrhagie, Schwellung, confluirende variolöse Vorgänge, Ulcerationen am Ost. phar. tubae und im unteren Drittel ihres knorpligen Theiles, membranartige Auflagerungen, selbst Croupmembranen im ganzen Canal; im knöchernen Mittelohr Verdickung des Epithels mit Eiterinfiltration, mit oder ohne Trommelfellperforation.

Als Theilerscheinung des Pockenprocesses ohne specifischen Charakter fasst Wendt die Hyperämie auf, ferner die diffuse Hämorrhagie, das Hämatom, die Schwellung und abnorme Secretion der Schleimhaut. Die letztere betrachtet W. in ihren verschiedenen Formen wegen ihrer Massenhaftigkeit als wichtigsten Factor für die Verminderung des Gehörs, auch nach abgelaufener Krankheit, wegen der secundären Veränderungen [1]), die sie eingeht. Doch ist es sehr wahrscheinlich, dass der eigentliche Pockenprocess heilt, ohne besondere Störungen zu hinterlassen.

Fanton (4) berichtet, dass das Variolaexanthem im Mittelohr in charakteristischer Weise auftritt; die Pustel berstet, der Eiter ergiesst sich in die Paukenhöhle. Auch Wolf (6) hat Variolaeruption im Mittelohr beobachtet. Moos (3b) constatirte bei einem im Suppurationsstadium verstorbenen jungen Mädchen post mortem eine eiterige Mittelohr- und Labyrinthentzündung (Panotitis) und fand bei der späteren bacteriellen Untersuchung (nur mikroskopisch) in beiden Regionen Streptokokken. Derselbe berichtet (ebenda) allmähliche Abnahme der Hörschärfe

1) 60—70 Jahre nach überstandener Variola fand ich (3a) Ankylose sämmtlicher Gehörknöchelchen, auch des kurzen Ambosschenkels mit der hinteren Trommelhöhlenwand, und knöchernen Verschluss des runden Fensters.

bis zur völligen bilateralen bleibenden Taubheit innerhalb der ersten 3 Monate nach überstandener Variola.

Varicellen

beobachtete Bürkner (5 b) im äussern Gehörgang.

§ 20. Typhöse Erkrankungen.

Zu den acuten Infectionskrankheiten, welche das Gehörorgan häufig in Mitleidenschaft ziehen, gehören auch die *typhösen Erkrankungen.*

Nach Bürkner (18 a) fand Kramer 2,5, Schmalz 2,4, Zaufal 0,7 resp. 2,2, Bürkner selbst 1,8 % Typhuserkrankungen als Ursache von Ohrenkrankheiten. Nach Bürkner (18 b) entstand in Folge von Typhus der acute einfache Mittelohrcatarrh in 1,5 %, die acute eiterige Otitis in 3,5, die chronische in 5, Nerventaubheit in 5,3 %.

Bezold (22) fand unter 1243 Fällen von Typh. abd. 4,1 % und zwar 50 Fälle Mittelohrentzündungen, hiervon 41 acut eiterige = 3,3 %, 2 Otitis med. mit Tubenaffection, 7 Otit. med. mit Entzündungserscheinungen ohne Perforation. Böke (24) fand die Häufigkeit vom Charakter[1]) der Epidemien abhängig; in manchen derselben blieb das Ohr frei, in anderen betrug das Verhältniss 4 %.

Für den Typh. recurrens giebt Luchthau (25) 8 % an, und zwar unter 180 Fällen 15 acute Mittelohreiterungen, die in der Regel kurz nach einem überwundenen Anfall auftraten, dabei bestand nur *einmal* ein leichter Rachencatarrh. „Man musste also die Ohrenkrankheit als Product der Einwirkung des specifischen Krankheitserregers ansehen.“ Im Uebrigen waren die Symptome der Erkrankung, welche meist auf dem Höhestadium der Epidemie auftraten, die gewöhnlichen.

Vom Typhus exanthematicus oder Flecktyphus sagt Murchison (26. S. 145), dass in der Epidemie von 1862 in mehr als der Hälfte der Fälle die Patienten an subjectiven Gehörsempfindungen und Taubheit, oft völliger, auf einem oder beiden Ohren vom 4.—5. Tage bis nach Beginn der Reconvalescenz gelitten. Hartmann (27), welcher nur im Stadium der Reconvalescenz untersuchte, fand unter 130 Fällen von exanthematischem Typhus 42 mal = 32,3 % Hörstörungen, 6 mal Cerumen, 4 mal acute Entzündung des Mittelohres ohne, 9 mal mit Perforation, 3 mal Mastoiditis, 4 mal Recidive früherer Affectionen, 2 mal Ohrensausen mit negativem Befund, 3 mal Labyrinthaffection.

Ueber die Gehörsstörungen beim Abdominaltyphus besitzen wir eine Reihe von trefflichen klinischen und pathologisch-anatomischen Arbeiten von Schwartze (8), Hoffmann (12) und Bezold (22) und doch reichen dieselben nicht aus, um nach den jetzigen Anforderungen der Wissenschaft eine befriedigende Darstellung der *Genese* der typhösen Gehörs-

1) Der Charakter der Epidemie ist wieder in anderer Hinsicht von Einfluss. Bezold (22) sagt, dass das Auftreten und die Häufigkeit der eiterigen Mittelohrentzündung im Verlauf von Typhus abd. in einem Abhängigkeitsverhältniss von der jeweiligen Schwere der Typhusepidemie stehe. In der Abnahmeperiode des Typhus von 1881 an kam keine typhöse Mittelohrentzündung in der II. med. Klinik in München vor.

störungen zu geben. Was uns fehlt, sind genaue histologisch-bacterielle Untersuchungen über die Veränderungen des Gehörorgans in den verschiedenen Phasen der betr. Infectionskrankheit; fürwahr eine lohnende Arbeit; sie wird aber schwerlich zu dem Resultate führen, welches P. Wolf in seiner Dissertation (23) ohne eine einzige anatomische oder bacterielle Untersuchung geradezu als etwas Selbstverständliches hinstellt, dass nämlich die meisten fraglichen Ohraffectionen direct durch den Typhusbacillus hervorgerufen werden.

Nach den bisherigen übereinstimmenden Beobachtungen bewährter Kliniker und Ohrenärzte lässt sich als gewiss annehmen, dass den functionellen Gehörsstörungen beim Abdominaltyphus häufig gar keine anatomischen Veränderungen zu Grunde liegen. Zu dieser Annahme hielt man sich aus verschiedenen Gründen berechtigt. In manchen Fällen vermochte auch die genaueste Prüfung des Organs während des Lebens keinerlei Veränderung nachzuweisen und die Function des Organs kehrte in der That mit der Wiedergenesung vom Allgemeinleiden wieder zur Norm zurück. Man erklärte dann die Gehörsstörung für bedingt durch anomale Vorgänge im Nervencentrum, bald durch Hyperämie, bald durch Anämie des Gehirnes oder der Meningen oder durch die eigenthümliche Veränderung der typhös veränderten Blutmischung: Schwartze (8), Hoffmann (12), Bezold (22).

Zu diesen Störungen sind die schon im Prodromialstadium auftretenden subjectiven Gehörsempfindungen und die Schwerhörigkeit zu rechnen, welche eintreten, sobald das Sensorium benommen ist (Bezold). Diese Erscheinungen bilden sich in der That wieder spontan zurück.

Bei *völlig negativem Befund* können nun aber im *Verlauf* der Krankheit bald leichtere, bald schwerere Gehörsstörungen auftreten, deren Sitz im *Labyrinth* zu suchen ist. Beobachtet sind folgende Veränderungen:

Hyperämie des inneren Ohres, nämlich des Vorhofs, der Schnecke und der Bogengänge, Marcus (1), Passavant (4), Schwartze (8 a), Politzer (9), Lucae (10); Ekchymosen im Vorhof und im untern Theil der Schnecke. Politzer (9), *Hämorrhagie* in der Schnecke und im Vorhof [Toynbee (6)] mit *Desorganisation* des nervösen Apparats, bei völlig erloschenem Gehörvermögen. Nach meinen Untersuchungen (15 a) erkrankt das Labyrinth häufig beim Ileotyphus und zwar doppelseitig, sowohl der Vestibularapparat wie die Schnecke. Die Erkrankung besteht in einer *kleinzelligen Infiltration* des *häutigen* Labyrinths. In einem Fall fanden sich neben dieser in fast gleichmässiger Intensität und Ausdehnung *fettkörnchenhaltige Zellen.* Ob dieser entzündliche Vorgang im Labyrinth als eine specifische dem Typhus eigenthümliche Neubildung aufzufassen ist oder als eine *secundäre,* die sich zu der gleichzeitig im mittleren Ohre vorhanden gewesenen eiterigen hinzugesellt hat, steht noch dahin. Doch ist

das Letztere wahrscheinlicher. Bezold (22) meint, dass die Umspinnung des Labyrinths mit pneumatischen Knochenräumen mit an der Fortpflanzung der Entzündung vom Mittelohr auf das Labyrinth Schuld tragen könne. Jedenfalls aber können diese Anfänge der Entzündung auch in eine eitrige übergehen, wenn nicht fettiger Zerfall und Resorption eintritt, und der Vorgang kann zu *Atrophie* und *Nekrose* führen.

Knapp (13) führt folgende Fälle an: „Ein Knabe wurde 3 Tage nach dem Auftreten eines Typhus bleibend taub. Eine 24jähr. Mann hatte im 23. Jahre einen 3wöchentlichen Typhus, der ihn in Zeit von 3 Stunden taub machte. Er hatte keine Schallempfindung.“ Ein Fall von einseitiger und ein weiterer von doppelseitiger totaler Taubheit nach Typhus ist von mir publicirt (15a). Bezold (22) berichtet von 5 Fällen, in welchen vollständige oder nahezu vollständige Taubheit des einen oder beider Ohren auf einen früheren Typhus zurückgeführt wurden.

Die typhösen Gehörsstörungen haben ihren häufigsten Sitz in der Paukenhöhle. Dieselben können bedingt sein durch Erkrankungen des Rachens [Hoffmann (12a)] oder sie entstehen rein local [Eulenstein (19), Bezold (22)]. Der Letztere hat durch ausgedehnte Untersuchungen gegen Hoffmann den Beweis geliefert, dass der von diesem supponirte Tubenverschluss als Bindeglied zwischen den Rachenaffectionen und den eiterigen Mittelohrerkrankungen nicht in Betracht kommt, da derselbe factisch nicht existire; Bezold citirt auch beweisende Sectionen von Schwartze (8a) und Passavant (4) und statuirt schliesslich eine directe Fortleitung der Entzündung per tubam nur für die leichteren Fälle. Er kommt in Betreff der schweren Entzündungen zu dem wichtigen Resultat, dass das *Mittelohr auch beim Typhus eine Prädilectionsstelle für Entzündung darstellt* und dass man selbst in Fällen mit negativem Befund während des Lebens sogar Eiter in der Paukenhöhle nachweisen kann. (Also ähnlich wie bei der primären Diphtherie). Dabei perhorrescirt Bezold bei der Erklärung der Genese gewiss mit vollem Recht, dass etwa der specifische Krankheitserreger hier eine Rolle spiele, weil der Eintritt der fraglichen Affection in eine Zeit falle, zu welcher der specifische Krankheitserreger bereits aus dem Körper eliminirt sei, nämlich zwischen dem 28. bis 30. Tage [1]).

Auf der Basis vielfältiger, sehr genauer klinischer und anatomischer Beobachtungen stellt Bezold drei Möglichkeiten für die Entstehung der eitrigen Mittelohrentzündung beim Ileotyphus auf:

1. Die directe Propagation der Entzündung vom Nasenrachenraum durch die Tuba. Tubenabschluss ist ätiologisch wenigstens für die Eiterungsprocesse auszuschliessen.

1) Es treten allerdings zuweilen früher — z. B. in der 2. Woche — Mittelohrentzündungen auf; sie sind aber dann mit Rachendiphtherie complicirt. Vergl. Hoffmann (12a) und Wagenhäuser (17).

2. Das Hineinschleudern septischen Materials vom Nasenrachenraum direct ins Mittelohr.

3. Embolie in den Gefässen der Mittelohrschleimhaut, ausgehend entweder von Endocarditis und Thrombenbildung im linken Herzen oder von Eiterherden in der Peripherie.

Diese letzte Kategorie halte ich für sehr wichtig. Es ist mir sehr wahrscheinlich, dass es beim Ileotyphus auch ohne embolische Vorgänge eine *hämatogene* Otitis giebt, bedingt durch eine Einwanderung von Mikroorganismen in die Paukenhöhle, welche in Folge von Nekrose oder von Eiterungsprocessen in der Peripherie, z. B. Decubitus, durch Vermittlung der Lymphgefässe in die Blutbahn gelangt sind. Gründe für diesen Erklärungsversuch finde ich in der Angabe von BEZOLD, dass die schweren eitrigen Mittelohrentzündungen rein local sind, ferner in seiner und WAGENHÄUSER's Beobachtung, dass die betr. Affection erst in der vierten Woche auftritt; es herrschen also hier in mancher Hinsicht analoge Verhältnisse wie bei der Diphtherie; auch das Vorkommen von Eiter in der Paukenhöhle ohne Perforation des Trommelfells, wie es BEZOLD vom Typhus angiebt, ist von STEINBRÜGGE, mir und HIRSCH (s. Diphtherie) [1]) wiederholt beobachtet. Es könnte sich also auch beim Typhus um die Einwanderung von Eiterkokken handeln [2]).

Wir übergehen die leichteren Formen, welche *ohne* Durchbruch des Trommelfells verlaufen, und heben die *Eigenthümlichkeiten der Otitis media acuta purulenta* hervor.

Die Injection des Trommelfells, sagt BEZOLD, erstreckt sich auch auf den äussern Gehörgang und bedingt im Verein mit der gleichzeitig vorhandenen entzündlichen Schwellung beider Regionen ein völliges Verschwinden der hintern obern Trommelfellgrenze. Bereits bei meiner Arbeit (15a) habe ich wiederholt auf das Verwischtsein der Grenze zwischen beiden Regionen aufmerksam gemacht; spätere histologische Untersuchungen auf Querschnitten haben mir gezeigt, dass in der dem Trommelfell angrenzenden Cutis des äussern Gehörgangs eine *vasculäre Entzündung* besteht.

---

1) Sehr wichtig für die Genese der „rein localen typhösen" Mittelohraffectionen ist auch die Thatsache, dass Diphtherie des Rachens beim Ileotyphus nicht so selten ist. WAGENHÄUSER (17) und BEZOLD (22) sahen Fälle der Art, und HOFFMANN (12b) sagt, die vom Rachen in die Paukenhöhle fortgepflanzten Catarrhe können dort als solche verharren oder in eiterige Entzündung übergehen; meist ist hieran Diphtherie des Rachens Schuld.

2) In 6 Felsenbeinen von 3 Fällen eiteriger Mittelohrentzündung an Typhus verstorbener Soldaten fand ich (15b) Streptokokken. Nach LEHMANN (28) können übrigens auch Typhusbacillen Eiterung erzeugen. Experimente mit Typhusbacillen erzeugten Eiterungen, die wieder eine Reincultur von Typhusbacillen darstellten. L. fand Typhusbacillen im peritonitischen Exsudat und in einem Mesenterialdrüsenabscess bei Ileotyphus und meint, die Eiterungen bei Typhus könnten auch aus einer Mischinfection *mit Kokken oder aus Kokken allein* resultiren.

Bemerkenswerth ist die Angabe BEZOLD's, dass früh schon eine *grosse Druckempfindlichkeit* der *Pars mastoidea direct hinter der Muschel* vorhanden ist, 19 mal unter 41 Fällen, 11 mal sofort mit Beginn der Affection und vor dem Durchbruch des Trommelfells. — Die Temperatur, selten normal, kann blos in Folge des Ohrenleidens bis 40,5 ° steigen. Die Hörschärfe sinkt allmählich. Nach dem Durchbruch ist der Ausfluss serös oder serösblutig. Die Perforation ist klein, rund und immer hinten [1]), was BEZOLD theils mit dem stärkern Process im hintern Abschnitt, theils mit der Rückenlage in Zusammenhang bringt. Ein Zeichen der hohen Intensität des Krankheitsprocesses ist auch acute Polypenbildung mit 41,2 Temp. am 43. Tage der Erkrankung.

Auch das *Verhalten des Hörvermögens bei typhösen Mittelohreiterungen* zeigt nach BEZOLD *Besonderheiten*, welche dieselben von gewöhnlichen Otitisformen unterscheiden. Das *Hörvermögen kann selbst für laute Sprache auf beiden Seiten absolut verloren gehen, während die osteotympanale Leitung erhalten bleibt.* BEZOLD nimmt für jene Sprachtaubheit, die in einem Falle 19 Tage dauerte und wieder heilte, eine gleichzeitige Betheiligung des Labyrinths an, wie sie von mir als kleinzellige Infiltration beschrieben wurde. —

Ergänzend sollen hier noch in Kürze die Complicationen der typhösen eiterigen Mittelohrentzündung hinzugefügt werden.

PASSAVANT (4) beobachtete den Uebergang dieser Affection in brandige Entzündung der Weichtheile des Mittelohrs, Ablösung der Schleimhaut vom übrigens nicht cariösen Knochen und Fortpflanzung auf beide Parotiden. HOFFMANN (12 b) fand die Nerven im Por. acust. int. stark geröthet und missfarbig; ähnliches beobachtete schon LINCKE (2). In einem anderen Falle von HOFFMANN bestand Caries neben dem ovalen Fenster mit Eiterung am Facialis und Facialparalyse; in einem der beiden Fälle Leptomeningitis in Folge von Neuritis ascendens.

Der *äussere Gehörgang* wird häufig durch in ihn durchbrechende Parotisabscesse in Mitleidenschaft gezogen; VIRCHOW (5) beobachtete den Durchbruch durch die Incisurae santorinianae, HOFFMANN und BEZOLD am häufigsten zwischen knorpligem und knöchernem Gehörgang. Nekrose der vordern Wand des letzteren beschrieben v. TROELTSCH (11) und TRAUTMANN (14).

Die Nase. GELLÉ (29) berichtet über einen Fall von Perforation des Nasenseptums bei einem 16 jährigen Kellner, die sich an einen Typhus von dreiwöchentlicher Dauer anschloss. Vor und während des Fiebers hatte wiederholt starkes Nasenbluten stattgefunden; die Ulceration verlief langsam.

---

1) Ganz anders als bei meinen Kranken, bei welchen aber ausser dem Hauptleiden noch alle Qualen und Schädlichkeiten eines Feldzugs bei grimmer Kälte mitgewirkt hatten. Nur in einem einzigen BEZOLD'schen Fall (Section IV) kam schon 6 Stunden nach Beginn der Affection eine ausgedehnte unregelmässige Perforation; es handelte sich um eine ausgedehnte Hämorrhagie (hämorrhag. Infarct durch Embolie der Art. stylomastoidea?).

Die locale Reizung schien beträchtlich zu sein, da der Kranke fortwährend mit dem Fingernagel in den Nasenlöchern kratzte und seine Taschentücher mit Blut beschmutzte. Obgleich diese Fälle selten sind, so sind doch einige beobachtet und in der Literatur verzeichnet.

§ 21. Meningitis simplex und epidemica.

Unter den Infectionskrankheiten, deren Krankheitserreger eine reactive Entzündung im Invasionsterritorium hervorrufen, dementsprechend auch eine eiterige Entzündung im Gehörorgan, besonders am Gehörnerven und im Labyrinth zur Folge haben, steht die Meningitis obenan. Bürkner (l. c. b.) fand 4 % Nerventaubheit nach Meningitis schlechthin. Nach den bis jetzt vorliegenden Beobachtungen kommt in Betreff des Gehörorgans hauptsächlich die epidemische Cerebrospinalmeningitis in Betracht.

Bacteriologisches.

Es kommen folgende Mikroorganismen in Betracht. Bei der primären acuten Cerebrospinalmeningitis der Diplococcus Pneumoniae (s. Literatur 11, 16, 17, 18, 19), der Diploc. intracellularis [Weichselbaum (7, 19)]. Bei der epidemischen Cerebrospinalmeningitis beobachtete Bonome (20) während einer kleinen Epidemie eine Art von Streptococcus, deren Wachsthumsverhältnisse sich von allen bisher bekannten Entzündungserregern unterscheiden soll und daher von ihm als neue Species angesehen wird. Ob die epidemische Cerebrospinalmeningitis, die sich bei uns in sporadischer Form eingebürgert hat, durch den Diploc. Pneum. oder den Diplococcus intracellularis verursacht wird, diese Frage hat Weichselbaum (19) aufgeworfen und meint, für den Diploc. Pneumoniae sei es um deswillen wahrscheinlich, weil während Pneumonieepidemien auch Meningitisfälle ohne Pneumonie vorkämen.

Bis jetzt ist noch kein Krankheitserreger der Cerebrospinalmeningitis, wo dieselbe mit manifesten Gehörsstörungen verbunden war, im Labyrinth nachgewiesen worden, selbst in den Fällen nicht, in welchen der Pneumodiplococcus in der Arachnoidealflüssigkeit gefunden wurde. Die Bemühungen von Gradenigo (9), Habermann (8) und Schwabach (11), denselben in Schnittpräparaten des Labyrinths nachzuweisen, waren vergeblich. Ueber die Ursachen des schwierigen Nachweises haben sich A. Fraenkel und Leyden näher geäussert (s. bei Schwabach 11).

Leichtenstern (23) hat in mehreren betr. Fällen in den Hirnpräparaten trotz eifrigen Suchens keine Kapselkokken gefunden. In andern Fällen enthielt der Eiter geradezu eine Reincultur derselben. Noch sind beachtenswerth die Versuche von Fôà (22). Derselbe konnte aus dem Meningitisexsudat einen Diplococcus, welcher auf Kaninchen geimpft eine Septicomycosis des Blutes und einen Milztumor erzeugte, im Grossen und Ganzen aber eine durchaus andere Wirkung hervorbrachte, als der Pneumodiplococcus, nachweisen.

Während bei den Labyrinthaffectionen in Folge von Diphtherie und Masern die Blutgefässe hinsichtlich der Genese einen wichtigen Factor bilden, spielen dieselben bei den bis jetzt bekannten meningitischen Labyrinthleiden, wenn man von der Betheiligung der perivasculären Lymphscheiden absieht, so gut wie keine Rolle[1]; sie sind mehr passiv als activ betheiligt. MERKEL (1) fand Kernwucherung an den Gefässwandungen des Acusticus, HELLER (2) Verdickung derselben. Mykotische Thrombosen grösserer Gefässe kommen nicht vor, die der kleineren hat STEINBRÜGGE (6) mit Recht aus der Einwirkung des nekrotisirenden Agens auf die Gefässwand erklärt. Die Mehrzahl der veröffentlichten Sectionsberichte (6, 8, 11) macht es so gut wie sicher, dass die Labyrinthaffection durch Fortpflanzung des centralen Leidens längs des Gehörnervenstammes und seiner Verzweigungen im Labyrinth zu Stande kommt[2], wobei sich vielleicht, wie ich bereits früher vermuthete (5b, S. 20), die perivasculären und perineurialen Lymphgefässe eine Rolle spielen. Einen weiteren Weg der Fortpflanzung bildet der Aquaeduct. cochleae. LEICHTENSTERN (7) hat dies zuerst vermuthet, HABERMANN (8) und STEINBRÜGGE (6) haben dann den anatomischen Nachweis geliefert. Ja HABERMANN konnte dies in einem Fall sogar makroskopisch nachweisen. —

Die eitrige Entzündung kann sich längs des Gehörnerven in das Labyrinth und zwar auf den Vestibularapparat oder in die einzelnen Schneckenwindungen bis in den Ductus cochlearis oder in beide zugleich fortpflanzen. In HELLER's 2. und STEINBRÜGGE's 3. Fall war der Vestibularapparat frei. In den meisten übrigen Fällen war das ganze Labyrinth ergriffen. In den Fällen von STEINBRÜGGE (6a u. 6b) und von HABERMANN (8) bestand nebenher noch Knochennekrose und in dem Fall SCHWABACH (11) war, während in den meisten Beobachtungen die Basalwindung sich ergriffen zeigte, die ganze Schnecke auf der einen und die Spitzenwindung auf der andern die hauptsächlich afficirte. Die Zerstörung des Acusticusstammes und seiner Zweige ist je nach der Intensität des Falles mehr oder weniger bedeutend. Wenn es übrigens erlaubt ist, aus *einer* Beobachtung (15) einen Schluss zu ziehen, so ist dieselbe bei der durch Staphylokokkeninvasion bedingten Basilarmeningitis nicht weniger bedeutend als bei der epidemischen Cerebrospinalmeningitis. Uebrigens kann bei *beiden* die Eiterung auch den Facialis und das Ganglion geniculi treffen. Doch sind die Zerstörungen im Bereich des Facialis weniger intensiv als beim Acusticus. STEINBRÜGGE und HABERMANN fanden den Facialis und das Ganglion geniculi, der erstere

---

1) Hieraus erklärt sich auch der negative Befund im Aquaeduct. vestibuli (STEINBRÜGGE 6, XX. Bd.), insoweit wenigstens Veränderungen in demselben von einer Auswanderung der Mikroorganismen aus den betreffenden Periostgefässen abhängen.

2) So war es in STEINBRÜGGE's 3. Fall (l. c. XIX.), ohne Betheiligung des Aquaeduct. cochleae.

in 3 Fällen, regelmässig afficirt. In meinem Fall erstreckte sich die Eiterung noch bis über das Ganglion geniculi hinaus.

Von den späteren Veränderungen sind in Betreff der functionellen Störungen hauptsächlich die des Gehörnervenstammes und seiner Verzweigungen, so wie diejenigen im Bereich des Ductus cochlearis von Wichtigkeit [1]).

Die Wirkung des Krankheitserregers nimmt im Verlauf seiner Wanderung nach der Schneckenspitze zu ab [2]). Vergl. STEINBRÜGGE 6b. Daher ist der Zerfall und Schwund der Nervenfasern am auffallendsten in der Zona ossea erster Windung, dann im Gangl. spirale und in den von hier aus central ziehenden Nervenfasern. Im innern Gehörgang findet man Lücken, degenerative Vorgänge am Acusticus. Auch die Gebilde des Ductus cochlearis gehen meist zu Grunde (STEINBRÜGGE, HABERMANN).

Atrophie der NN. cochleae und vestibuli fanden auch LARSEN und MYGIND (10) in einem Fall von erworbener Taubstummheit nach Cerebrospinalmeningitis.

In Betreff *sehr später* Veränderungen im Labyrinth besitzen wir eine Beobachtung von BEZOLD und SCHEIBE (12), welche bei völliger Taubheit für Conversation 29 Jahre nach überstandener schwerer Basilarmeningitis hochgradigen *Nervenschwund und Atrophie der Ganglien in allen Schneckenwindungen* fanden.

Die bei der epidemischen Cerebrospinalmeningitis auftretenden functionellen Störungen.

Die Häufigkeit derselben gestaltet sich anders beim Ohrenarzt als bei den Beobachtern während der Epidemie; ebenso die Intensität der functionellen Störung. Der Ohrenarzt sieht nur wenige oder nur unvollkommene Genesungsfälle, meistens fast ganz oder total taube. Indessen gestaltet sich das fragliche Verhältniss in verschiedenen Gegenden und Epidemien sehr ungleich. (Vgl. meine betr. Zusammenstellung 5 b S. 11).

Alle Autoren stimmen überein, Fälle beobachtet zu haben von *völliger bleibender doppelseitiger Vernichtung des Gehörs,* die bei Kindern bis zum 7. Lebensjahr *Taubstummheit* zur Folge hat.

Vgl. mein Citat (5 b S. 11) über ZIEMSSEN's Angaben, nach welchen aus Oberfranken mit 55 000 Einwohnern innerhalb 2 Jahren 58 Meningitis-Taubstumme in die Bamberger Anstalt kamen.

Von meinen eigenen betr. Fällen wurden 38 oder 59,3 % taubstumm. Anders lautet der Bericht von RUSACK über eine Epidemie in Schweden

---

1) Die Ausgänge der productiven Entzündung werden hier nicht berührt.

2) Der Fall SCHWABACH (11), hauptsächlich Schneckenspitzenaffection, ist bis jetzt exceptionell. Man muss eben auch an die Möglichkeit denken, dass nach einer Beobachtung von STEINBRÜGGE vom zerstörten Endost des Ligam. spirale her Infectionsträger in den Duct. cochlearis gelangen können, ehe dieselben in den endolymphatischen Raum eingedrungen sind. Diesen Vorgang beobachtet man in der That öfter bei Diphtherie.

(s. 5b, S. 11): „Von Nachkrankheiten kam Taubheit am gewöhnlichsten vor, selbst nach den gelinderen Fällen von Meningitis; dieselbe war jedoch *nur in einzelnen Fällen unheilbar*.“ Offenbar deutet die klinische Beobachtung auf eine histologisch noch nicht präcis genug erforschte verschiedenartige oder -gradige Veränderung im Bereich des Hörnerven und seiner Zweige, Veränderungen, die sich zuweilen noch nach Monaten zurückbilden können, (5a) und STEINBRÜGGE's Fall mit spontaner Besserung. Gerade deshalb ist bei dieser Krankheit eine *genaue Prüfung des musikalischen Gehörs* wichtig. Denn bald ist die Perception für tiefe, bald für hohe Töne erloschen. Offenbar hängt dies von dem bereits oben erwähnten verschiedenen Sitz der Affection in den einzelnen Schneckenwindungen ab.

Im SCHWABACH'schen Fall (11) war auf einer Seite vornehmlich die Spitzenwindung ergriffen und bestand in der That noch Hörvermögen für einzelne hohe Töne: c^4; in einem meiner Fälle (5a) bestand Taubheit für die 12 tiefsten Töne des Claviers incl. des *e* der grossen Octave. Der Fall verlief sehr günstig.[1])

In GRADENIGO's Fall (9b) bestand verminderte Hörschärfe von e^4—e^5 4096. Sehr hohe Töne bis c^8 wurden percipirt. Conversationsgehör = $\frac{1}{2}$ m.

Der RINNE'sche Versuch fiel in je einem Fall SCHWABACH's positiv resp. negativ aus. STEINBRÜGGE (6 XIX) verwerthete einen seiner Fälle zum *ersten Mal* in dem Sinne, dass der *Nerv selbst functionell beeinträchtigt sein kann*, da die Section zeigte, dass weder der feste noch der flüssige Theil erhebliche Hindernisse des Schallleitungsapparates aufwies. Combination von Lähmung und Reizung des Hörnerven und die Schwankungen in den Reizzuständen verursachten einen Wechsel in der Stimmgabelperception beim WEBER'schen Versuch.

Dass solche Reizzustände des Nerven unter Umständen sogar eine gesteigerte Hörschärfe für äussere Geräusche erzeugen können, hierüber vgl. 5a.

Subjective Gehörsempfindungen der verschiedensten Art, meist doppelseitig und beständig, begleiten die Hörstörungen fast ausnahmslos. Wo die Function nicht völlig erloschen ist, sind sie zuweilen intermittirend. Das Auftreten derselben während der frischen Affection ist in manchen Fällen als erstes Symptom der Wiederkehr des erloschenen Gehörvermögens beobachtet worden (5b, S. 21).

Ein ferneres und sehr wichtiges Symptom der Labyrinthaffection in Begleitung oder im Gefolge der Cerebrospinalmeningitis ist der *taumelnde Gang*. Derselbe ist ein Symptom der durch zahlreiche Sectionen nachgewiesenen Fortpflanzung der eitrigen Entzündung auf den Vestibularapparat. Wenn dieser intact bleibt, wie im 2. Fall von HELLER (1) und

1) SCHWABACH hat meine frühere Aeusserung missverstanden. Ich habe nicht behauptet, dass die Prognose günstig sei, wenn ein oder der andere hohe Ton, sondern wenn, wie z. B. in dem eben citirten Fall, *die* hohen Töne noch oder wenigstens besser gehört werden. Ein oder der andere hohe Ton wird bei völliger Sprachtaubheit noch öfter bei verschiedenen Infectionsgehörsstörungen, z. B. Scharlach, Syphilis, percipirt.

wie in einem Fall von STEINBRÜGGE (6, XV, S. 157 ff.), so fehlen intra vitam die Gleichgewichtsstörungen.

Unter 64 Fällen fand ich (5 b S. 24) 32 mal, also in 50 %, taumelnden Gang. Von diesen 32 waren 29 zugleich total taub, 2 einseitig total taub und schwerhörig auf einer Seite, 1 Fall doppelseitig schwerhörig. Der taumelnde Gang kann selbst noch mehrere Jahre bestehen, um so länger, je weniger Gesichts- und Muskelsinn zur Zeit der Erkrankung ausgebildet sind, also je jünger das Kind ist, oder bei bestehendem Augenleiden, wie in einem Fall von GOTTSTEIN (5 I).

Bei Kindern äussert sich das Symptom als Entengang, bei Erwachsenen als das Schwanken eines Betrunkenen.

Die bei der Cerebrospinalmeningitis auftretenden Mittelohraffectionen. In praktischer Beziehung ist es ganz besonders wichtig, dass nach den Beobachtungen von LEYDEN und SCHWABACH (11) eine ein- oder doppelseitige acute perforative Otitis entweder als *erstes auffälliges* oder als *gleichzeitiges Symptom* der Cerebrospinalmeningitis auftreten kann und zwar *bedingt durch eine directe Invasion des gleichen Krankheitserregers.* NETTER (18) meint sogar, bei genauer frühzeitiger Untersuchung des Gehörorgans würde man sich vielleicht überzeugen, dass die Störungen in der Paukenhöhle und im Labyrinth (! ?) die primären seien.

Ueber die in später Periode der Erkrankung — ich sah je einen Fall in der 8. und 12. Krankheitswoche — ZIEMSSEN (5 b, S. 10. u. 21) einen Fall mit Mastoiditis, die sich spontan wieder zurückgebildet hat — fehlen noch bacterielle Untersuchungen. Ein Zusammenhang der Spätformen von Otitis mit der Allgemeinerkrankung ist jedoch sehr fraglich. Da die Fälle verhältnissmässig selten sind, könnte es sich auch um ein zufälliges Zusammentreffen handeln.

Hochgradige adhäsive Veränderungen im mittleren Ohr bei intactem Nervenapparat hat KLEBS (5 b, S. 21) in der 4. Woche beobachtet. Schwellung der Trommelhöhlenschleimhaut gleichzeitig mit serösem Exsudat habe ich beobachtet (s. ebenda). Man darf eben nicht vergessen, dass der entzündliche Process, namentlich bei Kindern, sich von der Schädelhöhle aus durch den Durafortsatz der Sutura petrosquamosa ins Mittelohr fortpflanzen kann.

LARSEN (24) berichtet über folgenden genau untersuchten Fall: Ein 7jähr. Mädchen wurde am 10. Tage der Cerebrospinalmeningitis schwerhörig, vollständig taub am 16., Tod am 31. Tage. Section: Trommelfelle normal, feine und intensive Injection im *ganzen Mittelohr*, mit mucopurulentem Inhalt. Im Porus acust. intern. sind die Nerven in Eiter eingebettet. Canales semicirc. mit röthlichem weichem Gewebe (Bindegewebe mit Fett, degenerirten Rundzellen und Blutkörperchen) gefüllt, das häutige Labyrinth nicht zu erkennen; im Vestibulum und in der Cochlea wurde ebendasselbe gefunden, im linken Vestibulum ausserdem ein wenig Eiter. — Bedeutende purulente Meningitis convexitatis et baseos; Medulla spinalis ebenso von eitrigem Exsudat umgeben. Die mikroskopische Untersuchung des Nervus acusticus nebst Nerv. facialis und Cochlea und Nerv. vestibuli ergab keine pathologischen

Veränderungen. Die Ohrenkrankheit ist hier augenscheinlich direct von der Meningitis verpflanzt und der Verfasser sieht den Fall an als das Initialstadium der von ihm und Dr. H. Mygind (Arch. f. Ohrenheilk. 1890 S. 188) beschriebenen Krankheit mit Ossification des Labyrinthes.

§ 22. Pneumonie.

Die Gehörsstörungen bei Pneumonie kommen auf dreierlei Weise zu Stande:

1. Am häufigsten kommt es im *Verlauf* der Pneumonie zur Verschleppung desjenigen Mikroorganismus ins Mittelohr, welcher die Pneumonie erzeugt hat. Am meisten ausgezeichnet durch diesen Modus der Mittelohraffection ist die Influenzapneumonie und da können die verschiedenen Influenzapneumonie-Erreger auch im Ohre getroffen werden. Bei der croupösen Pneumonie hat Finkler (3) zweimal secundäre Otitis durch den Diplococcus pneumoniae entstehen sehen.

2. Eine Diplokokkenotitis geht der Pneumonie voraus oder entwickelt sich gleichzeitig mit derselben.

Einen solchen Fall habe ich in Gemeinschaft mit Herrn Prof. Erb beobachtet. Einen Tag nach der Wegnahme von adenoiden Vegetationen zeigten sich bei einem 10jähr. Knaben am linken Trommelfell lebhafte Injection und zwei Ekchymosen mit Schmerzen, die sich die folgenden Tage immer mehr steigerten, zugleich mit zunehmender Schwerhörigkeit. Am 2. Tag Frost, Hitze, Temp. am 2. Tage 39 °, 3. Tage 40—40,2 °, 4. Tage 39,8 °, 5. Tage 40,2 °, 6. Tage 40,1 °, 7. Tage 39,7 °, dann Lysis mit 35,7 ° der centralen Pneumonie im rechten oberen Lappen zugleich mit dem Eintritt des Ohrenflusses nach Perforation des Trommelfells. Die Untersuchung des Secrets durch Herrn Dr. Dinkler ergab Pneumodiplococcus.

3. Es entwickelt sich nach der Pneumonie Meningitis mit bilateraler Taubheit resp. Taubstummheit [Moos (2), S. 8.] Die Meningitis nach Pneumonie kann entstehen durch den Uebergang des Pneumonieerregers in die Blutbahn, besonders wenn, wie dies Weichselbaum wiederholt nachgewiesen hat (vergl. den Abschnitt über Meningitis), die Nebenhöhlen der Nase ergriffen sind, durch die Lymphbahnen des Siebbeinlabyrinths oder, wie dies Huguenin (1) in einem Fall beobachtet hat, durch Transport von eiterig zerfliessenden Pulmonalvenenthromben, welche mit dem arteriellen Blutstrom zur Pia verschleppt werden.

§ 23. Erysipelas.

Das Mittelohr wird zuweilen durch erysipelatöse Processe in Mitleidenschaft gezogen.

Beim Gesichtserysipel kann sich die Affection sogar durch das unverletzte Trommelfell fortpflanzen [Moos (4)], oder die Fortpflanzung geschieht von der Nase oder dem Pharynx aus. Drei auf diese Weise

entstandene Fälle sind neuerdings von WÜRDEMANN (5) publicirt. Zu der zweiten Categorie gehören diejenigen Fälle, in welchen ein Rachenerysipel besteht und die secundäre Mittelohraffection das *Bindeglied* wird für die spätere Ausbreitung des Erysipels auf Gesicht und Kopf, wie in den Fällen von CORNIL (1), MACKENZIE (2) und SCHWARZ (3).

§ 24. Die epidemische Influenza.

Zu denjenigen Organerkrankungen, welche während der Influenzaepidemie 1889/90 häufig beobachtet wurden, gehören auch diejenigen des Gehörorganes. Die häufigste Form, unter welcher dieselben auftraten, war die schlechthin genannte *Influenzaotitis.*

Angaben über Influenzalabyrinthaffectionen habe ich in der Literatur nicht gefunden. Ich selbst habe 2 Fälle beobachtet. Der eine Fall war ein exquisiter Morbus Menièri bei einem 50jährigen Manne, es handelte sich wahrscheinlich um eine Labyrinthblutung; der andre betraf einen 25jähr. Mann, welcher gleichzeitig mit einer plötzlich eingetretenen hämorrhagischen Trommelfellruptur ohne Schwindel das Gehör dauernd völlig verlor, also wahrscheinlich gleichzeitige Blutung in die Schnecke.

Bei der Influenzaotitis[1]) kann man 4 Formen unterscheiden, die 3 ersten nach HAUG (8).

1. Fälle mit Schwellung und Hyperämie des Mittelohres, mit kaum oder nur wenig alienirtem Hörvermögen.

2. Schmerzhafte, relativ gutartige Fälle, mit Temperatursteigerung, diffuser Röthung und Exsudation in das Trommelfell und ins Mittelohr mit Anfangs serös-schleimigem, später schleimig-eitrigem Secret.

3. Die *rein hämorrhagische Form,* die den Influenzatypus am besten repräsentirt. Dieselbe hat meiner Erfahrung nach eine ungewöhnlich lange Dauer, bis zur völligen Heilung selbst in die 7. Woche. Diese Hämorrhagien können von der Paukenhöhle ausgehen, sie können auch auf die Oberfläche des Trommelfelles erfolgen [DREYFUS (6), SCHWABACH (7)]. Der Blutung kann die Bildung hämorrhagischer Blasen voraus gehen [HAUG (8), POLITZER (11)]; letzterer beobachtete häufig Myringitis haemorrhagica bullosa. Uebrigens kommt die hämorrhagische Blasenbildung auch im äusseren Gehörgang vor. Die Blutung aus dem Mittelohr kann zuweilen längere Zeit andauern. LÖWENBERG (36a) sah dieselbe bis in die 6. Woche.

4. Die *vierte Form* ist durch *die schweren eiterigen Mittelohrentzündungen* repräsentirt, welche häufig — oft schon am ersten Tage ist Schmerzhaftigkeit am Warzenfortsatz vorhanden [TRUCKENBROD (15)] — den Warzenfortsatz in Mitleidenschaft ziehen.

---

1) Sie kommt bei Kindern sehr selten vor: in 5% in Heidelberg, während von Erwachsenen 85% bei Männern und 10% bei Frauen vorkamen.

Die Beobachtungen von Kuhn (16), Keller (21) und Löwenberg (36a), welche gar keine Warzenfortsatzaffectionen beobachteten, müssen als besondere Ausnahmen betrachtet werden. Truckenbrod verzeichnet 10, Politzer unter 134 Fällen 18, also 23,3, ich selbst 15 %. Offenbar hängt der Eintritt oder das Ausbleiben der Complicationen von dem localen Charakter der Epidemien, ob sie leichter oder schwerer, ab.

Diesen Erkrankungen des Mittelohres kann eine Nasenrachenaffection vorausgehen oder sie können sich zweifellos auch *selbständig*, wahrscheinlich *hämatogen* entwickeln. Für die hämatogene Genese mancher Fälle sprechen die frühzeitig auftretenden Formen, fast gleichzeitig mit dem Fieber oder bald nachher treten zuweilen schon markante Ohrerscheinungen auf. 2 Fälle zu gleicher Zeit mit dem Auftreten des Fiebers und eine beträchtliche Zahl zwischen dem 2. und 5. Tage wurden in Heidelberg beobachtet.

Was die *Ohrblutungen* speciell betrifft, so hat man wohl mit Unrecht ihren specifischen Charakter leugnen wollen. Es sind ja thatsächlich Blutungen auf den verschiedensten Schleimhäuten beobachtet worden: in die Nase, den Darm, die weiblichen Genitalien, ja Pick berichtet nach Bäumler (35) über einen Fall von rasch tödtlich verlaufener hämorrhagischer Diathese. Für im Blute selbst vor sich gehende Veränderungen spricht die gelbliche oder ausgesprochen icterische Verfärbung der Sclera oder der Haut, die Abnahme des Hämoglobins, der Untergang zahlreicher rother Blutkörper, die Schwellung der Milz (Bäumler). Dazu kommt noch die Beeinflussung der vasomotorischen Apparate durch die Influenzanoxe, die *Gefässerweiterung*, die dadurch bewirkte Veränderung des Blutdruckes, die grössere Durchlässigkeit der Capillarwandungen, was wieder ein prädisponirendes Moment für entzündliche Vorgänge schafft oder vielleicht auch, wie Klebs (34) hervorhebt, für capilläre Thrombosen. Endlich dürfen wir nicht vergessen, dass möglicher Weise die Toxine des Influenzabacillus durch Erzeugung von Gefässnekrose eine grosse Rolle bei der Genese der Hämorrhagien spielen.

Bacteriologisches.

Allen Klinikern und Aerzten ist in der letzten Influenzaepidemie die grosse Neigung zu Entzündungen in den verschiedensten Organen aufgefallen. Wie die bacteriologischen Untersuchungen ergaben, wurden dieselben, auch die Influenzaotitis, durch die verschiedenartigsten Bacterien hervorgerufen; in grösster Häufigkeit durch den Pneumodiplococcus, aber auch durch den Streptococcus pyogenes[1]) und durch den Staphylo-

---

1) Hochinteressant sind die bacteriologischen Untersuchungsergebnisse von Prior (47) über 53 Fälle schwerer Influenza. Im Beginn der Influenzapneumonie findet man nach P. Pneumo- und Streptokokken, im weiteren Verlauf wesentlich Streptokokken. Mit erneuten pneumonischen Nachschüben wieder Pneumodiplokokken in vermehrter Menge oder allein; in der Folge wieder Streptokokken, und mit plötzlicher Ausbreitung

coccus albus und aureus oder durch mehrere von diesen zugleich (otitische Mischaffection). Alle die genannten Mikroorganismen wurden von den verschiedensten Forschern bald im Paracentesensecret des Ohres, bald im Ausfluss und auch in Reincultur nachgewiesen. Die Ansicht, dass bei den betreffenden Organerkrankungen möglicher Weise jene Mikroben, speciell der Pneumococcus, die einzig wahre Ursache, der specifische Krankheitserreger der Influenza seien, muss jetzt im Hinblick auf die neuesten Veröffentlichungen über den wirklichen Influenzabacillus von PFEIFFER (48), KITASATO (49) und CANON (50) aufgegeben werden. Es kommt demnach die bisher fast allgemein adoptirte Ansicht zur Geltung, dass die oben genannten Mikroben nur eine *secundäre* Rolle bei den Influenzaorganerkrankungen spielen und so wird sich auch für die Influenzaotitis der Ausspruch RIBBERT's (45) bewahrheiten: „Der Erreger der Influenza ist überall der Quartiermacher für die verschiedenen pathogenen Mikroorganismen.“

Nachtrag zur Literatur S. 484: 51. In einem Aufsatz über die Influenzabacillen bei Otitis media in der Münch. Med. Wschr. Nr. 14 1892 hat A. SCHEIBE den specifischen Influenzabacillus vom Mittelohrsecret auch durch Culturversuche nachgewiesen, nachdem derselbe schon bei der Epidemie vor 2 Jahren 13 Fälle von Otit. med. nach Influenza bacteriologisch untersucht und ausser Kokken (Streptoc. pyog., Diplopneumococcus, Staphyloc. aur. et albus) in sämmtlichen frischen Fällen Stäbchen gesehen, welche nach den mitgetheilten Details zweifellos mit dem jetzt von PFEIFFER, KITASATO und CANON beschriebenen specifischen Influenzabacillus identisch waren. Vgl. Bacteriologisches zur Otitis media bei Influenza. Centralblatt f. Bact. 1890 No. 8. 52. SWAIN (Ueber das Auftreten von Blasen im äusseren Gehörgang [Arch. of Otol. 1 1892)] fand in 2 Fällen Blutblasen an der Ohrmuschel, gleichzeitig mit serösen oder hämorrhagischen Blasen im äusseren Gehörgang resp. am Trommelfell. 53. ZIMMERMANN (A case of orbital Cellulitis and primary Mastoiditis interna complicating influenza: opening of mastoid process. Ebenda) sah im Verlauf einer durch Influenza bedingten Cellulitis orbitalis Warzenfortsatzschmerz ohne Paukenhöhlenaffection auftreten. Heilung nach Operation. „Localisation der Influenza im Ohre.“ 54. A. POLITZER. Die Eröffnung des Warzenfortsatzes bei acuten Mittelohrentzündungen nach Influenza. Wien. Med. Presse 1892, 10, 11. Diese Form führt häufiger als die gemeine zu Mastoiditis. Die pneumatischen Warzenfortsätze sind gegenüber den diploetischen bevorzugt, indem der Eiter durch Schwellung der Auskleidung vom Centrum abgesperrt wird. Die Temperatur der leidenden Seite ist höher als auf der gesunden. Der Verlauf ist *protrahirt*, der Process im Knochen und die Zerstörung ausgebreitet. 55. KOSEGARTEN, Zeitschr. f. O. XXIII. 3. Erkrankung des Ohres bei Influenza.

---

der Pneumonie kommen die Pneumokokken wieder. „Bei den Mittelohrerkrankungen findet man Streptokokken theils allein, theils, und zwar besonders am Anfang, mit Diplokokken. Der Streptococcus folgt dem Pneumococcus auf seinem Zug, verdrängt ihn und wuchert weiter.“

§ 25. Parotitis epidemica (Mumps).

„Wenn wir berücksichtigen, dass einzelne Infectionskrankheiten, wie Recurrens oder Parotitis epidemica, sich noch heute genau so verhalten, wie in hippokratischen Zeiten, und wir ohne Zweifel annehmen dürfen, dass die Organismen, welche diesen Krankheiten zu Grunde liegen, im Wechsel der Lebenserscheinungen eine gewisse Constanz erlangt haben" [GERHARDT (8)], so erscheint es geradezu wunderbar, dass man erst in der neuesten Zeit auf die Gehörsstörungen bei Mumps hingewiesen hat. Man sollte doch a priori annehmen dürfen, dass einer Constanz des Krankheitserregers auch eine Constanz der Krankheitserscheinungen entspräche, und doch bekommt man bei der Durchmusterung der älteren Literatur den Eindruck, als wären in früherer Zeit Gehörsstörungen beim Mumps nur ganz selten oder wenigstens nur ausnahmsweise und nur ganz leichte, vorübergehende beobachtet worden, während ja doch die neuere Literatur bereits eine stattliche Zahl[1]) und zwar grossentheils sehr schwere Fälle von Gehörsstörungen aufweist.

In der Strassburger Dissertation von D'HURBACHE (2), die eine sehr genaue Uebersicht über Mumpsepidemien früherer Jahrhunderte und zahlreiche Auszüge aus Krankengeschichten verschiedener Beobachter giebt, findet sich *nur eine einzige Notiz* über einen Fall von Complication mit „légère surdité" aus der 2. Beobachtung von FRESEL (1). Bemerkenswerth ist die Notiz über die Natur des Mumps: La parotite n'affecte ordinairement qu'une fois le même individu" (S. 17) und „Les oreillons, tant épidémiques que sporadiques, nous semblent sous la dépendance d'une affection générale; la même opinion se trouve exposée dans l'ouvrage de M. Vidal (S. 28 und 29).

Diese Ansicht, nach welcher der Mumps eine Allgemeinerkrankung ist, die keine Complicationen hat, sondern nur habituelle locale Manifestationen: Schwellung der Parotis, Orchitis, Prostatitis, Mammitis, Ovaritis, Nephritis, Gehirnzufälle, Augenaffectionen wurde später von COLIN [s. LEMOINE und LANNOIS (19)] adoptirt. In derselben Kategorie rangire auch die Taubheit. Unter den Augenaffectionen sind besonders beachtenswerth die von HATRYL (19) beschriebenen Mumpsamblyopien mit Congestion der Papille und der Fall von TALON (19) von Neuritis optica mit Atrophie der Papille.

Nerventaubheit in Folge von Mumps fand BÜRKNER (l. c. b) in 2 %. Der Zusammenhang zwischen beiden erscheint fast so räthselhaft wie die Genese der Parotis selbst. Der Infectionsträger ist so gut wie noch nicht bekannt.

PFEIFFER (34) sagt: „Vielleicht gehört auch Parotitis zu den durch parasitäre Protozoen verursachten Infectionskrankheiten." A. OLLIVIER (26) will im Speichel, Blut und Harn von an Parotit. epid. Erkrankten Stäbchen gefunden haben, die er für die specifischen Krankheitserreger der Parotitis erklärt und deren Einwanderung in Mamma und Hoden die bekannten Complicationen erzeugen sollen. So lange jedoch Cultur- und Thierversuche fehlen, werden wir uns diesen Angaben OLLIVIER's gegenüber skeptisch ver-

1) Für seine eigene Praxis giebt BEZOLD (31) 0,1 % an.

halten müssen, um so mehr als dieselben bisher von keinem Bacteriologen von Fach bestätigt sind. Die Erklärung der Genese bleibt eine mehr hypothetische, da bis jetzt nur ein einziger anatomischer Befund — *Blutung in die Schnecke* — von Toynbee (3) beobachtet ist.

Von amerikanischen Fachgenossen, an ihrer Spitze Roosa (7), aber auch von Burnett und Orne Green (10) u. A. ist der Versuch gemacht worden, die Gehörsstörungen beim Mumps vermittelst der anatomischen Continuität zu erklären, nämlich Fortpflanzung des Krankheitsprocesses von der Parotis auf das mittlere Ohr. Abgesehen von der Unwahrscheinlichkeit einer solchen Fortpflanzung und abgesehen davon, dass die Plötzlichkeit des Auftretens und die schweren Labyrinthsymptome mit dieser Annahme nicht erklärt sind, dürfte eine Mittelohraffection, wie dies Gellé (33) ganz richtig betont, schon früher bestanden haben. Das ist in der That ein Factor, mit welchem wir, auch bei Gehörsstörungen aus anderen Ursachen, gar oft rechnen müssen.[1]) Von dieser Beurtheilung der Mittelohraffection beim Mumps machen nur die *serösen Exsudate in der Trommelhöhle,* wie Kosegarten (32) einen Fall beobachtete, eine sichere Ausnahme. Die ganze Fortleitungstheorie wird aber absolut hinfällig angesichts der wichtigen Beobachtung von Lemoine und Lannois (19), bei welcher die *Ohraffection schon 4 Tage vor der Parotitis* aufgetreten war, und mit dieser Beobachtung fällt auch meine früher (21) aufgestellte Vermuthung, dass es sich bei den fraglichen Labyrinthaffectionen um eine Metastase von der Parotis aus handeln könne. Wir *müssen vielmehr annehmen, dass alle beim Mumps auftretenden localen Erkrankungen, auch die des Labyrinths, herbeigeführt sind durch die Einwanderung eines bis jetzt bacteriologisch noch nicht genauer erforschten specifischen Krankheitserregers.*

Die Erkrankung des Gehörorgans in Folge von Mumps ist bis zum 41. Lebensjahr beobachtet. Kosegarten (31) sah 4 Geschwister am gleichen Tage von Mumps mit später bei allen auftretenden Ohrenleiden befallen werden. Fieber kommt ausnahmsweise vor bis zu 39 ^{0} (Kosegarten), zuweilen mit Delirium [Gellé (33)]. Vielleicht dadurch verleitet nimmt Ménière (25) als Ursache des Ohrenleidens umschriebene meningitische Läsionen an. Auch Schmerzen in der Tiefe des Ohres bis zu 24 Stunden und heftige Kopfschmerzen kommen vor [Lemoine und Lannois (19)]. Ausfluss ist nie, dagegen, wie oben bemerkt, einmal ein seröses Exsudat in der Paukenhöhle beobachtet worden, ferner Ohrensausen, Schwindel, ausnahmsweise auch Erbrechen, sehr häufig taumelnder Gang, hoher Grad von Schwerhörigkeit bis zu völliger Taubheit, oft plötzlich eintretend, selbst Taubstummheit [Moos (9)]. Die Erscheinungen können doppelseitig sein, auch bei einseitiger Parotitis. Die totale bilaterale bleibende Taubheit kann sich innerhalb 24—72 Stunden[2]) einstellen, selbst bei unscheinbarer Schwellung der Parotis [Gruber (29)]. Dabei können tiefe Töne bis zu 256 Schwingungen [Moos (21)] noch gehört werden und Knochenleitung für Uhr und Hörmesser bestehen (partielle Labyrinthleiden). Dagegen existiren eine ziemliche Zahl von selbst schweren Fällen, bei welchen

1) In einem meiner Fälle (21) bestand ebenfalls vor dem Auftreten der Labyrinthaffection schon längere Zeit ein Mittelohrleiden.

2) In dem Fall von Dreyfus (23) trat die Ohraffection erst am 12. Tage nach Heilung der Parotitis auf. Das Leiden entwickelte sich unter Ménière'schen Erscheinungen sehr rasch bis zur völligen Taubheit, für welche er mit Brunner (11) Atrophie im Labyrinth supponirt.

alle Gehörsstörungen ohne jede Therapie — in den KOSEGARTEN'schen Fällen unter Anwendung von Condurango — sich sehr rasch wieder zurückgebildet haben. Für solche Fälle können wir ein *seröses Exsudat im Labyrinth* supponiren, für die zurückbleibenden schweren Gehörsstörungen ein *hämorrhagisches Exsudat* in die Schnecke [TOYNBEE (3)] oder in den Gehörnervenstamm, wie dies ja auch bei andern Infectionskrankheiten vorkommt; für die Fälle mit rasch auftretenden Gleichgewichtsstörungen ein hämorrhagisches Exsudat im Vestibularapparat.

§ 26. Malaria (Otitis intermittens).

WEBER-LIEL (1) hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass die Malarianoxe eigenthümliche Störungen im Gehörorgan erzeugen kann. Im Wesentlichen stimmen die übrigen Autoren (2—5) überein. ORNE GREEN (3) beschuldigt für seinen Fall das Sumpf-(Cloaken-?)gas. Die fraglichen Störungen äussert sich vor Allem durch intermittirende Fieberanfälle, durch Frost eingeleitet, im Quotidian- oder Tertiantypus, durch intermittirende heftige Schmerzparoxysmen, die sich auf der betr. Seite gleichzeitig über alle Trigeminusäste erstrecken können (mit Ausstrahlung auf benachbarte Gebiete), und *Schwerhörigkeit* verschiedenen Grades. Nachdem sich der irritative Einfluss der Malarianoxe erschöpft hat, äussert sich der Anfall weiterhin nur in Form einer vasomotorischen Neurose, als deren Effect ausser der sichtbaren Trommelfellinjection eine auch nach der Entfernung sich stets wieder erneuernde Ansammlung von schleimigeitrigem Secret in der Paukenhöhle eintritt. Nachdem inzwischen die von verschiedenen Forschern angestellten Versuche (vgl. Gehörsstörungen in Folge von Hirntumoren) über Trigeminusreizung und Durchschneidung bekannt geworden sind, erklärt sich das Auftreten von Trommelhöhlenexsudaten bei Trigeminusneuralgien durch das Abhängigkeitsverhältniss der trophischen Vorgänge in der Pauke vom Trigeminus. WEBER-LIEL hielt zwar auch für möglich, dass die heftige Erregung der sensiblen Nervenfasern des Ohres eine Lähmung der vasomotorischen Nerven auf reflectorischem Wege, eine paralytische Dilatation der intratympanalen und intraauricularen Gefässe zurückgelassen haben möchte, welche eben zu der vermehrten Transsudation führte. Auch diese Möglichkeit ist durch die oben erwähnten Versuchsresultate der Trigeminusdurchschneidung erklärt.

Die Krankheit kann Wochen und Monate dauern; die localen Anfälle können immer heftiger werden, bis sich schliesslich sogar Mastoiditis einstellt, zu welcher Zeit nach WEBER-LIEL der intermittirende Charakter verwischt sei. Charakteristisch sei die Milzschwellung und bei früher Anwendung die schnelle Heilung durch Chinin.

FERRERI (5) fand unter 4574 Patienten von ROSSI's Klinik nur 8, wo die Diagnose einer acustischen Störung durch Malaria festgestellt werden konnte. Nach seiner Angabe ist bei der Malariacachexie auch der *Gehörnerv* in Mitleidenschaft gezogen und könne bei derselben die Hyperämie des Mittelohrs nicht mehr beseitigt werden. Bei Kindern hat FERRERI keine Ohrmalaria beobachtet.

§ 27. Tuberculose.

Primäre Tuberculose des Gehörorgans kommt im Ganzen nicht häufig vor. ZAUFAL (1) fand im mittleren Drittel der vorderen Pyramidenfläche einen in compacte Knochenmasse eingebetteten Tuberkelherd, der weder

mit der Trommelhöhle, noch mit den Zitzenzellen, noch mit dem Warzenfortsatz in Verbindung stand. In SCHWARTZE's (2) Fall fand sich wohl der taubeneigrosse Tuberkelknoten im Por. ac. int., derselbe ging aber von der Dura aus. HESSLER (3) berichtet über eine primäre Gaumenrachen- und eine primäre Trommelfelltuberculose, STACKE (4) über einen Fall von Myringitis tuberculosa, beide aus der Klinik von SCHWARTZE, welcher zuerst (2a und b) die Trommelfelltuberculose beschrieben hat (hirsekorngrosse, grauröthliche, prominente Knötchen, von welchen jedes den Mittelpunkt mehrerer radiär auf dasselbe gestellter ektatischer Gefässe bildete).

Die *Otitis media tuberculosa* ist die wichtigste Affection von der betreffenden Erkrankung des Gehörorgans. Sie kann, allerdings nur selten, das erste manifeste Symptom der Tuberculose sein; auch hat sie in 7 bis jetzt bekannten Fällen zu tödtlicher Carotisblutung geführt und in manchen anderen war sie der Vorläufer oder das Bindeglied zu einer acuten Miliartuberculose.

In Betreff der Invasionswege betont HABERMANN (11), dass die Tuberkelbacillen nur per tubam ins Mittelohr gelangen; wahrscheinlich jedoch wandern sie in manchen Fällen auch aus den Periostgefässen des mittleren Ohres, namentlich der knöchernen Tuba, aus oder die Fälle sind gemischt. Die Tuba spielt bei diesem Vorgang eine doppelte Rolle, entweder bleibt sie unverändert [E. FRÄNKEL (5)] und ist einfache Passage für das Infectionsmaterial, das durch die verschiedenen Luftdrucksschwankungen und Zwangsbewegungen ins Mittelohr geschleudert wird, oder der bereits im Nasenrachenraume etablirte Process pflanzt sich längs der Tubenschleimhaut in die Trommelhöhle fort [HABERMANN (11)].

Die tuberculöse Otitis kann unter acuten Erscheinungen, und zwar in der Schleimhaut der Trommelhöhle, mit oder ohne Knötchenbildung am Trommelfell, oder auch ohne acute Erscheinungen ihren Anfang nehmen. Das schmerzhafte Stadium ist von verschiedener Dauer. Sobald die *chronische* Form schmerzhaft wird, handelt es sich um eine *Mischaffection* von Tuberkelbacillen mit Streptococcus pyogenes, bei welcher der letztere die Oberhand gewinnt. Ist diese Mischaffection etablirt, so steigert sich die ohnedies schon reichliche Menge des rahmartigen stinkenden Ausflusses enorm, es treten *anhaltende* Schmerzen auf, oft furibunden Charakters, es kommt zur Ausstossung der Knöchelchen, Nekrose der Weichtheile und des knöchernen Gerüstes, ein Theil des Warzenfortsatzes kann sich intra vitam abstossen oder es kommt zur centralen Sequesterbildung im Warzenfortsatz, selbst ohne äusserlich wahrnehmbare Symptome an diesem, Facialislähmung, Carotisblutung, dabei kann der Befund von Tuberkelbacillen im Ohrsecret negativ sein [NATHAN (8), HABERMANN (11), MOOS und STEINBRÜGGE (12)].

Die Caries kann aber auch nach HABERMANN als *selbständige tuber-*

culöse Affection auftreten nach Zerstörung des Epithels — Tuberkelbacillen finden sich dabei im Eiter und Miliartuberkel im Gewebe der Schleimhaut —, durch die Weiterwanderung des Tuberkelbacillus auf das Periost u. s. w. Osteoklasten erzeugen die lacunäre Resorption des Knochens.[1]) Dieser Process führt an der Labyrinthwand zur Knochennekrose, die sich auf die Schnecke fortpflanzt, im Vorhof zu specifisch tuberculösen Veränderungen, ebenso am Facialis und Acusticus, dabei findet Verkäsung statt.

Beziehungen der Scrophulose zum Gehörorgan.

Bürkner (l. c. b) fand acuten einfachen Mittelohrcatarrh bei Scrophulose in 6 %, den chronischen in 7,5, acute eiterige Mittelohrentzündung in 11,7, chronische in 14,5 %. Da diese Affectionen in klinischer Beziehung keine besonders bemerkenswerthen Unterschiede gegenüber den genannten Erkrankungen aus anderen Ursachen bieten, so gehe ich hier nicht näher auf dieselben ein.

§ 28. Die lupösen Erkrankungen.

Lupus der Ohrmuschel beschrieben Neumann (1), Marian (2) und Szenes (3). Die bacteriologische Untersuchung und Behandlung mit Tuberculin erleichtert und sichert jetzt die Differentialdiagnose zwischen Lupus und anderen Hautaffectionen des Ohres, namentlich zwischen Lupus und Epithelialcarcinom. Nach Neumann (1) erscheint Lupus vulgaris an der Ohrmuschel fast nur in der Form von Flecken, Knötchen und als Infiltrat. Die maculöse Form ist die häufigste.

Ouspenski (5) beobachtete *Lupus des Mittelohres* bei einem sonst gesunden Mann, der an Lupus der Nase und rechtsseitiger Otorrhoe litt, die vor 2 Monaten aufgetreten, aber zur Zeit fast ganz geschwunden war. Nach Tuberculineinspritzung allgemeine und locale Reaction an der Nase, heftige Schmerzen im rechten Ohre, mit starker Secretion. Dieselben Erscheinungen nach der 12. Injection. Befund: Oberes Drittel des Trommelfelles mit einer feinen intensiv rothen tuberculösen Eruption bedeckt. Vorn unten Perforation. Sehr verminderte Hörschärfe. Später Geschwüre an der Eruptionsstelle; Umwandlung der Geschwüre in glänzende Flecke mit vermehrter Secretion und Schwerhörigkeit. Ausser Bacillen und Kokken waren nur spärliche Tuberkelbacillen und Leukocyten, zahlreiche Epithelzellen im Ausfluss.

Brieger (6) fand in mehreren Fällen von Lupus der Nase und des Rachens eine gleichfalls als lupös aufzufassende Erkrankung des Mittelohrs. In der Dicussion erinnerte Schwartze an einen ähnlichen Fall aus seiner Klinik (A. f. O. XXXI. S. 36), bei dem neben Lupus der Nase eine Affection des Mittelohres bestand. Bei der Section liess sich jedoch kein directer Zusammenhang zwischen beiden Affectionen nachweisen. — Eine von mir behandelte Kranke aus der Erb'schen Klinik mit Lupus des weichen Gaumens und rechtsseitiger Mittelohreiterung bot weder in Betreff des objectiven Befundes, noch des Ver-

[1]) Genau denselben Vorgang beobachtete ich am Hammergriff bei tuberculöser Myringitis und habe sie als „lacunäre Caries des Hammergriffs" beschrieben.

laufes der Affection etwas Besonderes. Auch ergab die bacterielle Untersuchung des Mittelohrsecretes ein negatives Resultat.

Die genaueste Beschreibung von Lupus des mittleren und inneren Ohres verdanken wir Gradenigo (4).

Ein 14jähr. Knabe litt seit 3 Jahren an Lupus des Gesichts, der Nase und des Pharynx. Tod durch Phthisis pulmonum. Section: Schwere lupöse Veränderungen der Nase, Stenose des Pharynx. Lupus der Ohrmuschel, lupöse Infiltration der Cutis des knorpligen Gehörgangs. Völlige Zerstörung des Trommelfells. Die Trommelhöhle enthält neugebildete Gewebe mit lupösen Herden. Keine Spur vom Hammer. Die anderen 2 Knöchelchen hochgradig verändert. Starke Infiltration des M. tensor und sämmtlicher Nerven im Bereich der Trommelhöhle. Knöcherne Wände arrodirt. Die Fortsetzung des lupösen Processes auf das *Labyrinth* geschah hauptsächlich durch das runde Fenster, aber auch durch das ovale — Stapesplatte theilweise luxirt —, endlich durch den intratympanalen Theil des arrodirten Canalis facialis. Im Labyrinth fand sich neugebildetes lupöses Gewebe in beiden Scalen im unteren Theil der ersten Windung, Corti'sches Organ zerstört; Basilaris membranacea in die Scala vest. gedrängt. Infiltration des Ligam. spirale. — Leichte Infiltration des horizontalen Halbcirkelganges.

Raulin (7) hält den Lupus der Nasenschleimhaut für eine tuberculöse Erkrankung; er kommt am häufigsten am knorpeligen Septum vor, wodurch diagnostische Schwierigkeiten in Bezug auf Syphilis bedingt sind. Der Verlauf ist ein langsamer; die oberen Luftwege werden nach und nach mit ergriffen; Symptome von Ozaena kommen nicht vor.

§ 29. Syphilis.

a) *Erworbene Syphilis.*

Ueber die relative *Häufigkeit luetischer Erkrankungen des Gehörorgans* besitzen wir nur wenige genaue Angaben.

Schubert (40) fand 20 %, Rohden und Kretschmann (44) fanden 1,5 %, Schmiegelow (66) 1,3 %. Hinton (52) giebt für die hereditäre Form allein mehr als ein Zwanzigstel aller in Guy's Hospital behandelten Ohrenkranken an. Rupp (48) fand unter 28180 Ohrenkranken 21 Fälle und zwar je 10 im äusseren und mittleren Ohr und 1 Labyrinthaffection, also nur 0,0075 % (!). Bürkner (l. c. b) fand in Folge von Syphilis 5 % chronische Mittelohreiterung und 7 % Nerventaubheit.

Gehörsstörungen bei erworbener Syphilis.

Die *luetischen Affectionen* des *Acusticus* sind mehr vermuthet, als genau gekannt. Eine selbständige wohlbeglaubigte *primäre* Affection desselben habe ich in der Literatur vergeblich gesucht. Virchow (2) sagt nur: Gummigeschwülste können den Acusticus treffen. Dagegen sind einige Fälle von *secundärer* Acusticuserkrankung in der tertiären Periode beobachtet.

Ziemssen (4) beobachtete einen Fall von specifischer Basilarmeningitis, bei welcher eine Reihe von Gehirnnerven afficirt und an der Leiche u. A. auch die beiden Acustici theils verdickt, theils atrophisch waren; die Krankengeschichte sagt aber nichts weiter, als dass bei der Aufnahme — 7 Monate

vor dem Tode — Ohrensausen bestand. BARATOUX (34c) beobachtete ein Gumma der Schädelbasis, welches den Acusticus comprimirte, und erwähnt (l. c.) eine ähnliche Beobachtung von LÉPINE von einem während des Lebens total taub und blind gewesenen 18jähr. jungen Manne. BYROM BAUMWELL (20) beobachtete linksseitig syphil. Periostitis des Schläfenbeins mit linksseitiger totaler Taubheit, Verlust der Knochenleitung u. s. w. ZEISSL (6b) erwähnt Verengerung des inneren Gehörgangs durch Periostitis, welche Lähmung des Acusticus herbeiführen könne. (!)

Die *Affectionen* des *Labyrinths*, sowohl des Vestibularapparats wie der Schnecke, den Modiolus inbegriffen [POLITZER (25)], beginnen mit einer Hyperämie [TOYNBEE (1)] und kleinzelligen Infiltration [MOOS (19)], später kommt es zu Bindegewebsneubildung mit Ablagerung von Kalkconcrementen, besonders im Vorhof [MOOS (16)], Periostitis ossificans [VOLTOLINI (5), SCHWARTZE (10a)], Stapessynostose mit Hyperostose seiner Fussplatte [SCHWARTZE (10a)]. Nach letzterem giebt es bei constitutioneller Syphilis auch eine primäre eitrige Entzündung des Labyrinths. So fasst derselbe den Befund im Labyrinth bei einer specifisch afficirten Frau auf, welche an Meningitis zu Grunde ging. Das Mittelohr und die Acusticusstämme waren intact.

In den späteren Stadien der luetischen Labyrinthaffection findet man die Nerven und Ganglienzellen zum Theil degenerirt, zum Theil geschwunden.

POLITZER (25b) beschrieb Atrophie und Zerfall der Ganglienzellen im ROSENTHAL'schen Canal bei einem schon 10 Jahre inficirt gewesenen Manne. STEINBRÜGGE und ich (41) ausser Blutextravasaten[1]) innerhalb der Nervenstämme Lücken im Ganglion spirale, Atrophie der Nerven der Zona ossea, besonders der ersten Windung, sowie Defecte im Nervenepithel einer Ampulle.

Ueber die Rolle, welche etwa die luetische Gefässerkrankung bei den specifischen Labyrinthaffectionen spielt, wissen wir noch Nichts.

Schon im Stadium der kleinzelligen Infiltration können die schwersten Symptome, oft ganz plötzlich [SEXTON (28)] eintreten. Heftiger Schwindel bei einseitiger, taumelnder Gang bei doppelseitiger Affection, einseitige oder doppelseitige Verminderung der Hörschärfe, die in totale bleibende Taubheit übergehen kann, quälende anhaltende subjective Gehörsempfindung der verschiedensten Art, Uebelkeit, Erbrechen. Auch gleichzeitiges Auftreten von Facialislähmung[2]) ist beobachtet. [SEXTON (28), HERMET (45).]

Feststehend ist nach übereinstimmenden vielfachen Beobachtungen das *frühe Erlöschen* der *Knochenleitung für Tonquellen jeder Art*, auch

---

1) Die Beobachtungen von GRUBER (13) über Labyrinthblutung bei Syphilitischen sind nicht ganz einwandsfrei. Es handelte sich um an Typhus Verstorbene.

2) Nach GOLDFLAM's Beobachtungen (49a), im Ganzen 4, lässt sich annehmen, dass unter dem Einfluss der syphilitischen Infection in den allerfrühesten Stadien der Krankheit eine erhöhte Disposition zur Erkrankung an peripherischer Facialisparalyse geschaffen wird.

bei jugendlichen Patienten. — Wo der Vestibularapparat frei bleibt, fehlen Schwindel und Gleichgewichtsstörungen.

Die Stimmgabelprüfungen zeigen, dass auch bei der specifischen Cochleitis, wie sie ROOSA (17) genannt hat, einzelne Territorien der Schnecke isolirt ergriffen sein können. LUCAE (9) beobachtete Taubheit für tiefe Töne C — h; ROOSA mangelhafte Perception sowohl für hohe als wie tiefe. Warum ROOSA jedoch blos die ersteren für charakteristisch hält, kann ich nicht verstehen.

In der Literatur finden sich Berichte über syphilitische Gehörsstörungen, deren Ursache, ganz allgemein gesagt, eine *„centrale“* gewesen sein musste.

In einem Fall von BETZ [s. SCHWARTZE (10 a)] bestand völlige, allen Mitteln trotzende bilaterale Taubheit mit völlig negativem Sectionsbefund (ein Ohr war von v. TRÖLTSCH secirt). SCHWARTZE (10 a) schildert 6 Fälle von intracranieller luetischer Erkrankung des Acusticus. In einem Falle von SEXTON (28) war die plötzliche Vernichtung des Gehörs mit Hemiplegie verbunden. In einem Fall von mir (36) ging der plötzlichen einseitigen Vernichtung des Gehörs ein leichter apoplectischer Anfall voraus, kurze Zeit darauf wurde auch die andere Seite total und bleibend taub. Vielleicht ist auch ein zweiter Fall von mir (36) den intracraniellen Erkrankungen beizuzählen, in welchem beim Mangel der Knochenleitung für alle Tonquellen und schon jahrelang bestehenden Kopfgeräuschen die Luftleitung noch ganz normal war. Endlich hat URBANTSCHITSCH (24) einen Fall beobachtet, in welchem *nur Sprachtaubheit* bestand, während für die Uhr noch eine auffallend grosse Hörweite vorhanden war. URBANTSCHITSCH vermuthete auch in diesem Falle, dass der Sitz des Leidens ein „centraler“ gewesen sei.

Ueber 2 Fälle von Gehirnsyphilis mit Gehörsstörungen berichtet LEWIN (49 b): 1. 5 Monate nach einer Sclerose Zeichen secundärer Syphilis bei einem 19 jähr. jungen Manne. Weitere 5 Monate später Zeichen cerebraler Erkrankung: Kopfschmerz, Schwindel, zuweilen plötzliches Hinstürzen, subjective siedende und brausende Gehörsempfindungen, taumelnder Gang, besonders beim Zungenherausstrecken. Befund am Gehörorgan negativ. Verwaschener Fleck an der linken Temporalseite der Retina. LEWIN nimmt cerebrale Basissyphilis an, weil er auch der *irrigen* Ansicht ist, dass BAGINSKY durch Versuche die Lehre von der Function der Bogengänge widerlegt habe, was BREUER mit Recht in Abrede stellt, da BAGINSKY in seinen fraglichen Versuchen nur die Schnecke verödet hat und im Stillen glaubt, der Leser werde auch den Vestibularapparat für lädirt halten, was absolut nicht aus seinen Versuchen hervorgeht. 2. 21 jähr. Mann. Im Februar Sclerose. Im Mai Kopfschmerz und Schwindel. Doppeltsehen, schwankender Gang, eigenthümlich „choreatisch“ veränderte Sprache. Keine Aphasie. Sitz der Krankheit nach L. im Wurm (? M.).

Luetische Erkrankungen der Paukenhöhle.

Für die *primären Veränderungen in der Paukenhöhle* kommen die Untersuchungen von MOOS und STEINBRÜGGE (41) sowie die von KIRCHNER (44 a) in Betracht. KIRCHNER's Befunde bilden wohl den Anfang, die der ersteren den Ausgang des betr. Processes.

KIRCHNER fand ein die Blutgefässe umgebendes und ihre Wandungen concentrisch durchdringendes kleinzelliges Infiltrat, ferner degenerative Vor-

gänge an den Endothelien, Verengerung der Gefässe, Endarteritis syphil. obliterans, auf welche KIRCHNER die Recidive des serösen Exsudats in seinem Fall bezieht. Ferner fand derselbe neben linsenförmigen rosenkranzähnlich angeordneten Knochenneubildungen auch schon weiter vorgeschrittene Processe, Höhlenbildung im Knochen, Abschnürung desselben wie MOOS und STEINBRÜGGE (41). Diese constatirten schon früher Befunde, wie sie nach RINDFLEISCH für Syphiloma ossium charakteristisch sind: Wucherung des Periost mit Abschnürung von Knochentheilchen der Labyrinthwand, Buchten in dieser, Bildung käsiger Massen; in den feineren Knochencanälchen ebenfalls Periostwucherung, abwechselnd mit Blutungen, namentlich in den Canaliculi nerv. tympan., woraus sich die Otalgien Syphilitischer bei negativem Ohrbefund erklären, ebenso wie aus all den beschriebenen Veränderungen an der Labyrinthwand auch bei negativem Befund die Diagnose auf schwere Veränderungen an derselben motivirt wird.

Diesen *selbständigen* Veränderungen in der Paukenhöhle, welche wohl schon einer späten, der *tertiären* Periode der Syphiliscachexie angehören, sind wir aber auch berechtigt, solche *primären* Paukenhöhlenveränderungen beizuzählen, die zwar *nicht anatomisch*, aber *klinisch* genau studirt sind. Vergl. SCHWARTZE (10), GRUBER (13), RAVOGLI (26), BEZOLD (38) u. A. — Es gehören hierher: Der acute, subacute und chronische Paukenhöhlencatarrh [1]), die acute und chronische eitrige Mittelohrentzündung. Dass die letztere eine grosse Tendenz zu Caries, Sinusphlebitis und -Thrombose mit deren Folgen hat, hierüber besitzen wir wieder eine Reihe von anatomischen Belegen. Vergl. SCHWARTZE (10): die Fälle von WILKS, LESCHEVIN, NEUMANN, BRIGHT u. A.

Die *selbständigen Erkrankungen des Trommelfells* sind als Gummata von BARATOUX (34b) beschrieben.

Bei einer Patientin fand BARATOUX neben Gummata der Wange, des Warzenfortsatzes, drei der Concha und des äusseren Gehörganges im hinteren unteren Quadranten des Trommelfells der gleichen Seite einen kleinen eiförmig vorspringenden, nach unten und vorn gerichteten opalescirenden Tumor, vor dem Hammergriff ein kleines rundes Geschwür mit gelblich weisser klebriger Masse bedeckt; das letztere vernarbte, während der Gipfel des Tumors ulcerirte.

Condylome des äusseren Gehörgangs

sind beschrieben von BÖKE (7), MOOS (9), STOEHR (11), GRUBER (13), TRAUTMANN (15), DESPRÈS (18), KNAPP (22), ZUCKER (35), NOQUET (42). Unter 1200 Syphilitischen fand DESPRÈS bei 980 Fällen von Condylomen diese 5 mal im äussern Gehörgang. Bemerkenswerth ist die Beobachtung von STOEHR, in welcher von 14 Fällen 11 Frauen waren. STOEHR erklärt dies aus der Reizung durch die deckende Frisur. Meist war ein

1) SCHWARTZE (10) entleerte aus der Trommelhöhle specifisch afficirter Ohrenkranker zäh-schleimiges goldgelbes Exsudat. Dasselbe kann ich aus eigner Erfahrung mittheilen; es bestand in meinem Fall nach Verwachsung des Velums mit der hinteren Rachenwand.

enger Gehörgang prädisponirend. Sie sind meist breit, selten spitz, bald einfach, bald mehrfach. Im letzteren Fall öfter confluirend; sie erzeugen dann, abgesehen von reichlichem, wässrigem, übelriechendem Ausfluss, durch Confluiren mechanische Taubheit und Schmerzen, in 2 Fällen bei fortdauerndem Wachsthum dauerten diese 5 Tage. Durch Berührung der Condylome mit der Sonde entstanden in einem Fall von NOQUET (42) solch bedeutende Schmerzen, dass sie einen epileptischen Anfall hervorriefen. —

Ueber syphilitische Affectionen des äussern Ohres sagt RUPP (48): „Syphilis on the external ear may occur when it is not to be found elsewhere". *Secundäre Geschwüre* im *äussern Gehörgang* sind von SCHWARTZE (10a) und aus SCHWARTZE's Klinik von CHRISTINNECK (30) als ringförmige Ulcerationen mit „schmutzig grauweissem Belag und stark geschwellten Rändern" bei Stenose des Ganges beschrieben. Lymphdrüsen in der Umgebung des Ohres dabei stets stark *geschwollen.* Auch HINTON (52 S. 430) erwähnt solche secundär syphilitische Ulceration im Gehörgang. BUCK (21) sah ein Geschwür im äussern Gehörgang, das sich auf die Muschel fortgesetzt, und RAVOGLI (26) ein tuberkulöses Syphilid, welches sich von der seitlichen Halsgegend in den äussern Gehörgang bis auf das Trommelfell fortgepflanzt hatte. Ein syphilitisches Papillom des äussern Gehörgangs beobachtete BUCK.

Von der Ohrmuschel beschrieb ZUCKER (37) eine *primäre* syphilitische Affection in Folge von Belecken durch eine Puella publica und HESSLER (33) ein Gumma der Ohrmuschel mit partieller Nekrose des Ohrknorpels durch Exulceration. Der Fall ist dadurch bemerkenswerth, dass er im 3. Stadium der Lues beobachtet wurde, während im übrigen Körper keine specifische Wucherung nachzuweisen war.

Von *luetischen Erkrankungen des Warzenfortsatzes* sind Beobachtungen anzuführen von TÜNGEL (10a) Ostitis gummosa, Centrales Gumma von SCHEDE (14), von POLLACK (29) grosse Gummigeschwulst am Warzenfortsatz und in der Schläfengegend complicirt mit eitriger Mittelohrentzündung und endlich superficielle Caries syphilitica von SCHWARTZE (32).

Die *luetischen Erkrankungen* des *Nasenrachenraums.* Dieselben sind in Betreff der Genese von Ohrenleiden in zweierlei Hinsicht von Wichtigkeit. Einmal können sie ein schon bestehendes nicht specifisches Ohrenleiden in hohem Grade verschlimmern. Schon v. TRÖLTSCH (57) betonte die schnelle Verschlimmerung einer bestehenden Sklerose durch das Hinzutreten von luetischen Rachengeschwüren; sodann können specifische Rachenaffectionen schwere Ohrenleiden hervorrufen.

BEZOLD (38 b) fand bei 14 Fällen von verschiedenen Mittelohrerkrankungen alte Nasenrachenaffectionen, darunter Defecte im knöchernen Nasenseptum, 2 mal eingesunkenes Nasenbein, 1 mal einen Sequester, Narbenstränge statt des Velums u. s. w. VIRCHOW (2 S. 213) beobachtete Atresie beider Choanen, Verwachsung des weichen Gaumens mit der hinteren Rachenwand, durch welche auch die Rachenwandung der Tuba fast ganz verschlossen war.

Ich selbst (9) beobachtete Verlust des Zäpfchens, Zerstörung des rechten vorderen Gaumenbogens, Verwachsung des hinteren Gaumenbogens mit der Rachenwand, Stenose der Tuba; in einem anderen Falle (41) Zerstörung des harten und weichen Gaumens und Obliteration beider Tubenostien durch Bindegewebsstränge, Schwartze (10 a) Defect im Gaumensegel, Verwachsung der Uvula mit der Rachenwand, Verwachsung des Tubenostiums durch Narbe nach Rachengeschwüren, eitrige Entzündung der Paukenhöhle durch Rachengeschwüre, ferner eine Schleimpapel auf der linken Tonsille. Rohden und Kretschmann (44) berichten aus Schwartze's Klinik 2 Fälle von Gumma des Gaumensegels. Wagenhäuser (31) Verwachsung der Uvula und des weichen Gaumens mit der hinteren Rachenwand.

Ueber Nasensyphilis insbesondere vergl. Michelsohn in Volkmann's Sammlung.

Um die Diagnose der luetischen Veränderungen im Nasenrachenraum hat sich von den Ohrenärzten Löwenberg (8) am frühesten verdient gemacht.

Derselbe beschrieb luetische Infiltrationen des Ostium pharyngeum tubae, Wucherungen, welche dasselbe verlegten, Ulcerationen der Tuba mit Narbenbildung und Verschluss. Zaufal (27) beschrieb eine gummöse Geschwulst der Plica salpingo-pharyngea. Von den Syphilidologen hat sich Zeissl (6a) schon vor bald 30 Jahren geäussert, dass luetische Pharyngitis und zwar sowohl das einfache Erythem als wie das papulöse Exanthem sich auf die Tubenschleimhaut fortsetzen können.

Neuerdings haben Moure und Raulin (49) den Einfluss der Lues im secundären und tertiären Stadium auf das adenoide Gewebe im Nasenrachenraum genauer studirt. Im secundären Stadium zeigt sich dasselbe geschwellt oder es ist der Sitz von Schleimpapeln. Im tertiären Stadium beobachteten sie gummöse Veränderungen derselben mit Uebergang in Geschwürsbildung. Sie beschrieben auch die Symptome der luetischen Erkrankungen an dem adenoiden Gewebe der Rosenmüller'schen Grube und am Rachenende der Tuba; intermittirende Ohrenschmerzen, Stechen in beiden Ohren, verschiedenartige subjective Gehörsempfindungen, Verminderung der Hörschärfe u. s. w.

Die hereditäre Syphilis.

Die frühzeitigste Veränderung im Labyrinth bei hereditärer Lues ist Hyperämie. Hinton (52) fand dieselbe (gleichzeitig auch im Mittelohr) in beiden Labyrinthen, besonders im Vestibulum bei der Section eines Falles, in welchem die Taubheit noch nicht sehr bedeutend war. Auch Baratoux (63) beschreibt Röthung der Ampullenwände und der Cochlea, nebenher Rundzellen in den Weichgebilden und statt der Lymphe blutig-seröse Flüssigkeit; ferner Zerstörung resp. verschiedene Structurveränderungen des Hörnerven, endlich Periostitis.

Unter 43 Sectionen syphilitisch Neugeborener waren afficirt: das Mittelohr allein 27 mal, das Labyrinth allein 4 mal, beide zugleich 12 mal.

Nach den Untersuchungen von Steinbrügge und mir (60), Steinbrügge (64) und Gradenigo (62) darf man für die ererbte Form sehr wahrscheinlich eine Periostitis im Labyrinth annehmen, bei welcher die endolymphatischen Räume zum Theil intact oder doch wenigstens erst in zweiter Reihe in Mitleidenschaft gezogen werden. Die Periostitis

führt zu Periostosen, Hyperostosen, Ankylose der Stapesplatte, knöchernem Verschluss des runden Fensters oder Verknöcherung seiner Membran [STEINBRÜGGE (64)], selbst zur Verknöcherung beider Labyrinthe mit Intactheit der Nerven im innern Gehörgang bis zum Modiolus [GRADENIGO (62)]. Nebenher können, wie STEINBRÜGGE und ich (60) gefunden haben, regressive Vorgänge, nekrotische Processe, Höhlenbildungen in der knöchernen Begrenzung des Labyrinths, der Vorhofswand, der Schneckenkapsel vorhanden sein, ferner Hohlräume mit käsigen Massen, und im Mittelohr chronische eitrige Entzündung. (Lit. 60, 62, 63—64.)

Missbildung der Ohrmuschel in Folge heredit. Lues beschrieb STEINBRÜGGE (46), Atresia auris congenita [JOEL (65)].

Die HUTCHINSON'sche Trias.

Bereits vor 30 Jahren hat HUTCHINSON (50) darauf hingewiesen, dass bei ererbter Lues ein gewisser Symptomencomplex an verschiedenen Organen auftritt, den man als *pathognomonisch für hereditäre* Lues betrachten könne; nämlich gewisse *Augenleiden, Beeinträchtigung der Hörschärfe* und *Zahnerosionen.* Unter den Augenleiden steht der Häufigkeit nach die Keratitis parenchymatosa obenan. Sie kommt viel häufiger vor als Iritis; auch Iridochorioiditis ist erwähnt von A. PAGENSTECHER (51). Weniger constant sind die Zahnerosionen. Sie werden in vielen Fällen, bei welchen die 2 andern Symptome vorhanden sind, vermisst [1]). KIPP (56). Dasselbe war in 4 Beobachtungen von mir der Fall.

Was die Affection des Gehörorgans betrifft, so kann ein Leiden des Mittelohrs oder des Labyrinths oder beider zugleich [KNAPP (55)] bestehen.

WILSON (61) berichtet von 3 Kindern aus einer syphilitischen Familie, welche bald nach der Geburt von bilateraler Otitis purulenta befallen durch specifische Behandlung geheilt wurden. Er betrachtet die Affection mit Recht als localen Ausdruck der ererbten Lues.

Für die Labyrinthaffection hat GRADENIGO (62) den Wahrscheinlichkeitsbeweis erbracht, dass sie eine *primäre* Affection ist. Das Ohrleiden entwickelt sich meist zwischen dem 10.—18. Lebensjahre. Doch sind auch Fälle beobachtet vom 4.—10. HINTON (52), KIPP (56), MYGIND (67) u. A. Es werden viel mehr weibliche als männliche Individuen befallen, worauf schon HINTON hingewiesen.

Das Leiden entwickelt sich ausnahmsweise ganz plötzlich [2]) in den

1) Auf Grund einer Beobachtung meint SCHWABACH (59), man gehe zu weit, wenn man bei gleichzeitigem Bestehen von Augen- und Ohrenleiden (Labyrinthaffectionen) immer ein hereditär-luetisches Ohrleiden annehme.

2) In einem von mir beobachteten Fall entwickelte sich das Leiden bei dem 16jährigen Mädchen *5 Tage nach dem ersten* Eintritt der Menses innerhalb weniger Tage zu einer totalen bilateralen Taubheit. Nach Schmierkur rechtsseitiges Verständniss für laute Sprache direct am Ohr.

meisten Fällen progressiv, aber rapid, einseitig oder doppelseitig mit bedeutender oder totaler Taubheit. (In 2 meiner Fälle (58) war die ererbte Lues Ursache angeborner Taubstummheit.) Dabei bestehen heftige subjective Gehörsempfindungen, bei einseitiger Affection kann Schwindel, bei doppelseitiger taumelnder Gang vorhanden sein. MYGIND (67) beobachtete diesen unter 7 Fällen 6mal. Andere Autoren haben, ebenso wie ich, keine Gleichgewichtsstörungen beobachtet. Offenbar hängt dies davon ab, ob die Schnecke allein oder auch der Vestibularapparat mit ergriffen ist.

Alle Beobachter stimmen darin überein, dass die *Knochenleitung für alle Tonquellen* gerade wie bei der erworbenen luetischen Labyrinthitis *frühzeitig* erlischt, eine Thatsache, die bei jugendlichen Individuen besonders schwer ins Gewicht fällt.

In mehreren von mir untersuchten Fällen bestand Taubheit vom g^5 an aufwärts. In einem schon viele Jahre bestehenden Fall wurde nur noch c^4 gehört. In einem Fall von combinirter Mittelohr- und Labyrinthaffection wurden die Contratöne A^1 und A^2 nicht, $C = 128$ und $c = 256$ schwach, dann wieder bis zum g^5 und von da an nicht gehört.

In Betreff besonderer Complicationen hereditärsyphilitischer Ohrenleiden sind noch anzuführen: v. TRÖLTSCH (57) beobachtete einen Fall von Rachengeschwür, Caries und Sinusthrombose, WREDEN (54) 2 Fälle von Otitis gangraenosa.

§ 30. Intoxicationen

durch Blei, Arsenik, Quecksilber, salpetersaures Silber, Jodkalium, Tabak, Morphium, Hachisch, Chloroform, Chenopodium, Chinin, Salicylsäure.

Blei. TRIRUET (1) und WOLF (5) beobachteten nervöse Gehörsstörungen bei chronischer Bleiintoxication. Der letztere in Folge von Haarfärbemitteln und bei Spitzenarbeiterinnen. Die Genese der nervösen Störungen bei der Bleivergiftung ist noch strittig. Schon HENLE (vgl. 20) behauptete, Blei wirke auf die glatten Muskelfasern, besonders der Gefässwandungen und rege sie zu stärkerer Contraction an. In der That fanden KUSSMAUL und MAIER (3) bei chronischem Saturnismus Periarteritis, Verdickung der Gefässscheiden und dadurch bewirkte Beeinträchtigung des Gefässlumens. HEUBEL (2) dagegen nimmt eine primäre Wirkung auf das Nervenparenchym an. Ob wir es bei der nervösen Gehörsstörung beim chronischen Saturnismus mit einer Affection des Acusticusstammes resp. seiner Gefässe oder mit einer entsprechenden Veränderung im Labyrinth zu thun haben, steht noch dahin. Die saturnine Amblyopie beruht bekanntlich auf einer Neuritis optica oder Atrophie. Die otologische Literatur besitzt noch nicht eine einzige genaue Krankengeschichte, geschweige eine histologische Untersuchung.

Arsenik. Nach NOTHNAGEL und ROSSBACH (4a) sollen bei chronischer Arsenikvergiftung zuweilen Geschwüre im äusseren Gehörgang vorkommen.

Quecksilber. WOLF (5) sagt, bei Hasenhaarschneidern kämen nicht selten Labyrintherkrankungen in Folge von Quecksilberintoxication vor.

Salpetersaures Silber. SAPOLINI (6) sah unter 11000 Ohrenkranken 13mal Hyperaesthesia acustica (schmerzhafte Ohrsensationen) mit Schwindel

und subjectivem Geräusche, durch Höllensteinhaarfärbemittel bedingt, nach deren Weglassung Heilung erfolgte.

Jodkalium. Moos (7) beobachtete auf der Höhe einer Jodkaliumkur Diplacusis — Differenz ½ Ton — und deutet dieselbe als bedingt durch kleine Petechien in der Schnecke, analog dem Jodexanthem, welche durch Spannungsanomalie in der Zona pectinata die Diplacusis erzeugten. Pollak (8) beobachtete bilaterale Taubheit nach verhältnissmässig kleinen Dosen von Jodkalium, wieder normalen Zustand nach einwöchentlichem Aussetzen und Wiederverschlimmerung nach ½ g, Wiederherstellung nach 3 Tagen bei negativem objectivem Befund.

Tabak. Der in den Nasenrachenraum gelangende Schnupftabak erzeugt bei Gewohnheitsschnupfern Rachencatarrh und steigert einen schon bestehenden, wirkt vielleicht auch reizend auf die Tubenschleimhaut. Bei der Anwendung der Nasendouche werden oft unglaubliche Mengen Schnupftabak zu Tage gefördert. Scheibe (30) sah nach einer Prise Schnupftabak eine plötzlich entstandene acute eitrige Otitis mit Warzenfortsatzaffection, Haug (10a) eine solche ohne Mastoideitis. Der Tabaksrauch wirkt reizend und austrocknend, im höchsten Grad bei leidenschaftlichem Cigarettenrauchen. Der Rauch kann in die Paukenhöhle dringen.

Nach Ladreit de Lacharrière (10) sollen die mit dem Rauch fortgerissenen Kohlenpartikel und die anderen staubförmigen Körper an den feuchten Schleimhautwandungen haften bleiben und dort einen fortdauernden Reiz verursachen und sollen sogar den Grund zur langsamen Intoxication abgeben. Die chronische Angina der Raucher mit ihrem charakteristischen objectiven Befund ist bekannt und besonders ausgezeichnet durch Trockenheit, daher die glatte, glänzende Epithelschicht [Ladreit (10)]. Bei passionirten Rauchern tritt *häufig Ohrensausen* auf. Besteht schon ein Ohrenleiden oder ein Rachencatarrh aus anderen Ursachen, oder ist der Betreffende noch Alcoholiker, so wird das Sausen oft unerträglich, dabei wird die Hörschärfe beträchtich vermindert. Beweis: die Intermission der Beschwerden beim Aussetzen des Rauchens. Auf solche Fälle dürften sich die von Ladreit geschilderten objectiven Befunde beziehen, die ja nichts Charakteristisches haben: Verlust der Trommelfelltransparenz, Hypertrophie der Mucosa mit Vascularisation, besonders an den Knöchelchen, später fibröse Verdickung. Tubenschwellung und Gaumenmuskelparese sollen nach Ladreit nicht seltene Folgen sein. Zuletzt treten nervöse Gehörsstörungen auf, auf welche übrigens Triquet bereits aufmerksam gemacht hat. Auch hier können wir nichts Bestimmtes über das Wesen der nervösen Gehörsstörungen sagen. Vielleicht handelt es sich um eine specifische Einwirkung des Nicotins auf die Gehörnervenfasern, um einen ähnlichen Zustand, wie bei der Tabaksamblyopie, die bekanntlich wieder schwindet, wenn der Neigung des Rauchens entsagt wird.

Morphium. Nach Nussbaum (11) kommen vorübergehende subjective Gehörsempfindungen bei subcutaner Anwendung von Morphium vor, besonders wenn zufällig in eine Hautvene eingespritzt wird.

Hachisch. Nach Moreau (12) besteht der mässige Grad der Wirkung des Hanfextracts, mit welchem übrigens meist die wirkliche Intoxication beginnt, u. A. in einer unmotivirten Heiterkeit, in sonderbaren Hallucinationen der Sinnesorgane; „Fantasia“ der Orientalen. Das *Gehör* wird *in hohem Grad impressionabel,* Musik wird mit Freudengeschrei oder Lamentationen aufgenommen. Nicht selten kommen stossweise Kopfcongestionen mit der Empfindung, dass der Schädel auseinandergetrieben werde, und *Ohrensausen.*

Chloroform. Moos (13) beobachtete nach einer wegen Asthma vorgenommenen unvollkommenen Chloroformeinathmung Verstimmung des Corti-schen Organs, die allmählich in bleibende Verwirrung des musikalischen Gehörs überging, Hackley (14) Taubheit, deren Anfang von einer Chloroformoperation datirte [Urbantschitsch (15)], Hyperaesthesia acustica, d. h. manifeste Besserung der Hörschärfe für die Sprache, die mehrere Tage anhielt.

Chenopodium-Oel. North (16) sah 2 Fälle von Vergiftung mit Chenopodiumöl. In einem Falle bestanden ausser schweren Gehirnerscheinungen auch Hallucinationen des Gehörs, schwere Labyrintherscheinungen, taumelnder Gang. Der 2. Fall zeigte schwächere Symptome; im ersten blieb geschwächtes Gehör zurück. Sexton (17) citirt einen Fall von Pole mit vorübergehender Taubheit und einen von Braun, welcher tödtlich verlief; es bestand: Nausea, taumelnder Gang, Sprachtaubheit, Aphasie. Tod unter Convulsionen.

Chinin.[1]) Ueber die Wirkungsweise des Chinins auf das Gehörorgan gehen die Ansichten der verschiedenen Beobachter auseinander, sie stehen sich sogar zum Theil diametral entgegen.

Schon Schroff und Eulenburg haben gezeigt, dass Chinin sicher auf das Gehirn und Rückenmark wirkt; man darf jedoch mit hoher Wahrscheinlichkeit auch annehmen, dass das vasomotorische Gefässcentrum an der Chininwirkung nicht unbetheiligt ist. Alle Ophthalmologen stimmen mit der längst von Horner aufgestellten Ansicht überein, dass die mit dem Augenspiegel nachweisbare Blässe der Retina auf einer Verengerung der Retinalgefässe beruht resp. auf einer „Endovasculitis ex Ischaemia, ex vacuo“ (Horner). Doch scheint nach Roosa (19 b u. 27) und Schwabach (24) bei der *frischen* Wirkung des Chinins (ausser verminderter Knochenleitung) *Hyperämie* aufzutreten. Bei 4 Collegen mit normalem Gehörorgan fand R. nach 10gräniger Dosis die hyperämisirende Wirkung an der Conjunctiva, den Trommelfellgefässen, an der Ohrmuschel und der Papilla optica und schliesst daraus, dass die subjectiven Geräusche auf Labyrinthhyperämie beruhen. Zu seinen Gunsten sprechen die Chininfütterungsversuche bei Thieren von Kirchner (23 a u. b), der Hyperämie und Blutung im mittleren Ohre und Hyperämie im ganzen Labyrinth, selbst Extravasate in diesem beobachtete, doch sind die Versuchsresultate nicht unanfechtbar, da die Thiere an Dyspnoe und Suffocation zu Grunde gingen.

In der That ist Guder (21) bei seinen an Lebenden angestellten Versuchen zu Resultaten gekommen, die denen von Roosa entgegensetzt sind. Guder kommt zu folgenden Schlüssen:

1. 1 g Chinin. mur. erniedrigt die Temperatur des Ohres um 0,56 C. innerhalb 2—2½ Stunden. 2. Eine Hyperämie des Gehörgangs oder des Trommelfells findet nicht statt; im Gegentheil erfolgt auf der Höhe der

[1]) Bürkner (l. c. b) fand in Folge von Chinin und Salicylgebrauch 1,5 % Nerventaubheit.

Chininwirkung eine Abblassung der vorher gerötheten Theile. Letzteres bei 12 Fällen 5 mal nach 2½ Stunden. 3. In der Hälfte der Fälle traten auch Gleichgewichtsstörungen innerhalb 1½ Stunden ein. 4. In 11 Fällen von 12 trat *Sausen oder Klingen* innerhalb 1¼—1½ Stunden ein, dazu gesellten sich bald Belegtsein oder Völle des Ohres, bald Eingenommenheit oder Schmerzen im Kopf u. s. w. und constante *Verminderung der Hörschärfe*, deren tiefster Stand mit dem tiefsten Stand der Temperatur zusammenfällt.

Ueber die Wirkung *grosser Chinindosen* auf das Gehörorgan berichtet aus de Rossi's Klinik Ferreri (26):

Bei einer Dosis von 2 g, in 2 Stunden auf 4 mal genommen, zeigte sich nach 4 Stunden das Maximum der Gehörsstörung: Betäubung, subjective Sensationen von Glockengeläute, Pfeifen. Die Sprache schien aus der Ferne zu kommen. Uhr 20/200. Stimmgabelknochenleitung aufgehoben. Perception für die hohen Töne der Gatton'schen Pfeife auf 4—6 Theilstriche reducirt. Rinne positiv. Bei höheren Dosen 3—4 g in derselben Zeit keine entsprechende Steigerung der pathogenen Erscheinungen. Keine stabilen Veränderungen trotz wiederholter Dosen. Alle Versuchspersonen mit normalem Gehör entlassen.

Diese Resultate kann ich nach eigenen Versuchen mit 7 Gramm in 5 Tagen in einem Fall bestätigen. Die Wirkung war nach 7 Gramm nicht stärker als nach 3,5.

Uhr beiderseits nur im Contact, sehr schwache Knochenleitung, Flüstersprache rechts direct, links 1 m; keine Knochenleitung für Stimmgabeln, welche durch 8 Octaven zwar in der Luftleitung, aber nur in der Nähe des Ohres gehört werden. Starkes Ohrensausen nur rechts, links schwach. Hörschärfe nach 4 Tagen wieder normal. Keine Hammergriffinjection. Nach Angabe der Versuchsperson waren die Störungen Abends stärker als Morgens.

Auch über die Einwirkung der chronischen Chininwirkung herrschen verschiedene Ansichten:

Schwabach (24) sagt, hochgradige Chinintaubheit sei noch der Therapie zugänglich, Urbantschitsch (28) fand bleibende Gehörsstörung, nach Schwartze's (citirt von Jacoby, A. f. O. XVIII. 305) Erfahrung sind chronische Vergiftungszufälle mit Chinin unheilbar. Derbney (29) berichtet über permanente Taubheit nach Chiningebrauch. Guersaut berichtet über ein Unicum [s. bei Foerster (20)]: Eine Frau, die von ihrem verrückten Ehemann gezwungen wurde, im Laufe einiger Tage 631 Gran Chin. sulf. zu nehmen, verlor Gehör, Gesicht und Stimme, starb aber nicht. —

Einen Fall von chronischer Chininvergiftung — 40 Gramm innerhalb 2 bis 3 Monate wegen Wechselfieber — habe ich genauer untersucht: Die 58 jähr. Dame hat vor 5 Jahren innerhalb der angegebenen Zeit 200 dreigränige Pulver genommen; in der 2. Woche heftiges continuirliches doppelseitiges Ohrensausen, das bis heute geblieben. Kein Schwindel. Trommelfelle unverändert. Knochenleitung nur für Hörmesser links. Uhr in der Luftleitung rechts direct, links 1 cm. Conversation rechts 1 m, links 2 m Flüstern. 5. und 6. Octave beiderseits sehr schwach, 7. und 8. Null. Rinne positiv.

Salicylsäure und salicylsaures Natron. Kirchner (23) fand bei seinen Versuchen mit Salicylpräparaten an Thieren dieselben Veränderungen, wie

bei den Chininversuchen. SACHS (22) fand bei seinen am Menschen angestellten Versuchen Folgendes:

Nach 5 Gramm Salicylsäure in 2 Dosen mit 1/4 stündiger Pause fiel die Ohrtemperatur um 0,35 in 2—3 Stunden. In derselben Zeit trat bei 4 Versuchspersonen Ohrensausen auf und zwar von längerer Dauer als beim Chinin. Auch die Hörbeeinträchtigung war stärker als bei diesen und dauerte länger: bei WEBER-LIEL 6 Tage, bei schon zuvor Schwerhörigen war sie noch bedeutender, bei einem von diesen dauerte die Verschlimmerung 1/2 Jahr trotz aller Kurversuche. Der Schwindel trat später auf als das Ohrensausen. Salicylsäure vertreibt die bestehende Griffinjection nicht.

URBANTSCHITSCH (28) fand bleibende Gehörsstörung nach Salicylgebrauch; in mehreren Fällen waren dieselben von cerebralen Reizerscheinungen begleitet.

Genau mit Stimmgabeln untersuchte Fälle fehlen noch. Die Wahrscheinlichkeit spricht für eine der Chininwirkung analoge.

DREIZEHNTES KAPITEL.

Diagnostik der Ohrkrankheiten und Functionsprüfungen des Ohres.

Von

Prof. **K. Bürkner** in Göttingen.

(Mit 27 Abbildungen.)

Literatur.

§ 2. 1. Fabritius Hildanus, Opera quae exstant omnia. Francof. 1682. Cent. I., observ. 4. — 2. v. Tröltsch, Ueber die Untersuchung des Gehörganges und Trommelfelles. Verhandl. d. phys.-medic. Gesellsch. zu Würzburg. Bd. IX. S. 35. 1858. — 3. Derselbe, Die Untersuchung des äusseren Gehörganges und Trommelfelles, ihre Bedeutung, Kritik der bisherigen Untersuchungsmethoden und Angabe einer neuen. Deutsche Klinik. 1862. Nr. 12—16. — 4. Politzer, Ueber Ocularinspection des Trommelfelles. Wiener Wochenblatt. 1862. Nr. 24. — 5. Siegle, Der pneumatische Ohrtrichter, ein neues Instrument zur Untersuchung des Trommelfelles. Deutsche Klinik. 1864. Nr. 37. — 6. Politzer, Ueber die Entstehung des Lichtkegels am Trommelfelle. A. f. O. I. S. 155. 1864. — 7. Derselbe, Die Beleuchtungsbilder des Trommelfelles. Wien. 1865. — 8. Hinton, A new instrument for demonstrating the membrana tympani. Med. Times. 25. Januar 1868. — 9. Lucae, Ueber die vortheilhafte Benutzung des Planspiegels zur Beleuchtung des Trommelfelles. Centralblatt f. d. medic. Wissenschftn. 1869. Nr. 52. — 10. De Rossi, L'Otoscopie binoculaire. M. f. O. 1869. Nr. 12. — 11. Derselbe, Ein einfaches binoculäres Otoskop. M. f. O. VI. S. 78. 1872. — 12. Trautmann, Der Gebrauch des Reflexspiegels bei der Untersuchung des Ohres und die Erzeugung vergrösserter Trommelfellbilder. A. f. O. VII. S. 89. 1873. — 13. Eysell, Vorläufige Mittheilung über binoculäre Otoscopie. A. f. O. VII. S. 239. 1873. — 14. Voltolini, Die pneumatische Ohrlupe. M. f. O. 1873. Nr. 8 u. 12. — 15. Hinton, An atlas of diseases of membrana tympani. London. 1874. — 16. Berthold, Beschreibung einer einfachen Methode, mittelst deren zwei Beobachter gleichzeitig das Trommelfell untersuchen können. Berl. Klin. Wochenschr. 1875. Nr. 25. — 17. Weber-Liel, Das Ohrmikroskop. M. f. O. X. Nr. 10. 1876. — 18. Auerbach, Ueber Ohrtrichter mit biconvexer Linse. Sitzungsber. der Naturf.-Vers. Hamburg. 1876. — 19. Weber-Liel, Zur Benutzung des Reflexspiegels. M. f. O. XII. Nr. 2. 1878. — 20. Hedinger, Der elektrische Spiegel, eine neue Untersuchungsmethode von Körperhöhlen. Deutsche Med. Wochenschr. 1879. Nr. 7. — 21. Zaufal, Ueber den Werth des Nitze-Leiter'schen Endoskopes zur Untersuchung des Gehörganges. A. f. O. XVI. S. 188. 1880. — 22. Grünfeld, Ein Demonstrationsspiegel in Verbindung mit dem Ohrtrichter. M. f. O. XV. Nr. 4. 1881. — 23. Worrel, A new device for holding the ear and throat mirror. American Journ. of Otology. III. Hft. 4. 1881. — 24. Bürkner, Die Verwendbarkeit des Auer'schen Gasglühlichtes zu medicin. Zwecken. Berl. Klin. Wochenschr. 1886. Nr. 48. — 25. Derselbe, Atlas von Beleuchtungsbildern des Trommelfelles. Jena. 1886. (2. Aufl. 1890.) — 26. Bing, Mittheilung über Paukenhöhlenspiegel auf der VIII. Versammlung süddeutscher und schweizer Ohrenärzte, Wien 1887. (A. f. O. XXV. S. 97.) — 27. Lucae, Zur Erfindung des Ohrenspiegels und über einen praktischen Mundhalter für denselben. A. f. O. XXVI. S. 132. 1888. — 28. Czapski, Ein Ohren-(Trommelfell-) Mikroskop. Z. f. wissenschaftl. Mikroskopie und mikrosk. Technik. V. S. 325. 1888. — 29. Trautmann, Elektrischer Beleuchtungsapparat für Ohr, Nase, Nasenrachenraum etc. Deutsche

Med. Wochenschr. 1890. Nr. 15. — 30. Derselbe, Die Anwendung des Jodtrichlorid bei Ohreneiterungen mittels einer neuen aseptischen Spritze. Deutsche Med. Wochenschr. 1891. Nr. 29. — 31. Bloebaum, Ein Celluloid-Ohrtrichter. M. f. O. 1891. Nr. 9.

§ 3. 1. Deleau, Traité du cathétérisme de la trompe d'Eustache et de l'emploi de l'air atmosphérique dans les maladies de l'oreille moyenne. Paris. 1838. — 2. Kuh, De inflammatione auris mediae dissertatio. Breslau. 1842. — 3. Frank, Praktische Anleitung zur Erkenntnis und Behandlung der Ohrenkrankheiten. S. 101. Erlangen. 1845. — 4. Politzer, Ueber ein neues Heilverfahren gegen Schwerhörigkeit in Folge von Undurchgängigkeit der Eustachi'schen Ohrtrompete. Wien. Med. Wochenschr. 1863. Nr. 6. — 5. Lucae, Deutsche Klinik. 1866. Nr. 8. — 8. Kramer, Lehrb. der Ohrenheilk. S. 127. Berlin. 1867. — 7. Löwenberg, Die Verwerthung der Rhinoskopie und der Nasenschlunddouche für Erkennung und Behandlung der Krankheiten des Ohres und des Nasenrachenraumes. A. f. O. II. S. 103. 1867. — 8. Pomeroy, Einführung des Katheters vom Munde aus. New York Med. Record. 1. Juli 1873. — 9. Rumbold, Das Acu-Otoskop. A. f. A. u. O. IV. S. 324. 1874. — 10. Lucae, Zur Function der Tuba Eustachii und des Gaumensegels. Virchow's Arch. LXIV. S. 503. 1875. — 11. Gruber, Ueber ein neues Verfahren zur Wegsammachung der Eustachi'schen Ohrtrompete und zur Ventilation der Trommelhöhle. M. f. O. IX. Nr. 10. 1875. — 12. Schwartze, Ueber die Stärke des bei der Luftdouche erforderlichen Luftdruckes. A. f. O. X. S. 240. 1876. 13. Kessel, Ueber den Katheterismus des Ohrhalscanals durch den Mund und über ein Ersatzverfahren desselben. A. f. O. XI. S. 218. 1876. — 14. Michael, Die Auscultation des Warzenfortsatzes. A. f. O. XI. S. 46. 1876. — 15. Lucae, Ueber eine wesentliche Verbesserung des Doppelballons und seiner Verbindung mit dem Katheter, nebst Versuchen über die Druckkraft jenes Apparates. A. f. O. XII. S. 1. 1877. — 16. Hartmann, Ueber eine neue Untersuchungsmethode des Gehörorganes. A. f. O. XIII. S. 1. 1877. — 17. Derselbe, Ueber die Luftdouche und ihre Anwendung in der Ohrenheilkunde. Virchow's Arch. LXX. 1877. — 18. Lévi, Note sur un nouveau procédé du cathétérisme de la trompe d'Eustache. Annales des maladies de l'oreille etc. 1878. Nr. 34. — 19. Bing, Zur Technik des Katheterismus der Ohrtrompete. Allg. Wien. med. Ztg. 1878. Nr. 7. — 20. Lucae, Ueber Katheterismus der Tuba Eustachii und seine Ersatzmittel. Realencyclop. d. ges. Heilkunde von Eulenburg. III. S. 94 ff. 1880. — 21. Zaufal, Desinfectionskapseln in Verbindung mit den üblichen Luftdoucheapparaten. A. f. O. XVII. S. 1. 1881. — 22. Hessler, Beitrag zur Physiologie des Ohres. A. f. O. XVIII. S. 227. 1882. — 23. Lucae, Ueber Desinfectionseinrichtungen bei Verwendung der Luftdouche. A. f. O. XIX. S. 132. 1882. — 24. Derselbe, Das Wasserstrahlgebläse und seine Verwerthung als Luftdouche. A. f. O. XX. S. 161. 1884. — 25. Fergusson, Eine Modification des Katheters für die Eustachi'sche Röhre. Z. f. O. XIV. S. 240. 1885. — 26. Corradi, Il cateterismo con stromenti piegati ad angolo. Rivista Veneta di Scienze mediche 1887. — 27. Beerwald, Apparat zur Luftdouche. A. f. O. XXVI. S. 240. 1888. — 28. Katz, Ein Auscultationsschlauch-Halter. A. f. O. XXX. S. 124.

§ 4. 1. Czermak, Der Kehlkopfspiegel. Leipzig. 1860. — 2. Voltolini, Die Rhinoskopie und Pharyngoskopie. Festschrift zur 50. Jubelfeier der Universität Breslau. Breslau. 1861. 2. Aufl. 1879. — 3. Semeleder, Die Rhinoskopie und ihr Werth für die ärztliche Praxis. Leipzig. 1862. — 4. Tobold, Lehrbuch der Laryngoskopie und der localtherapeutischen Verfahren bei Kehlkopfkrankheiten. Berlin. 1863. 2. Aufl. 1869. — 5. Türck, Praktische Anleitung zur Laryngoskopie. Wien. 1866. — 6. Derselbe, Klinik der Krankheiten des Kehlkopfes. Wien. 1866. — 7. Löwenberg, Die Verwerthung der Rhinoskopie und der Nasenschlunddouche für Erkennung und Behandlung der Krankheiten des Ohres und des Nasenrachenraumes. A. f. O. II. S. 103. 1867. — 8. Schalle, Ein neuer Apparat zur Untersuchung des Nasenrachenraumes und Kehlkopfes. A. f. O. X. S. 128. 1875. — 9. Michel, Die Krankheiten der Nasenhöhlen und des Nasenrachenraumes. Berlin. 1876. — 10. Fränkel, Allgemeine Diagnostik und Therapie der Krankheiten der Nase, des Nasenrachenraumes, des Rachens und des Kehlkopfes. Handb. der spec. Pathol. und Ther. von Ziemssen. IV. 1. Hft. 1876. — 11. Zaufal, Ueber die Untersuchung des Nasenrachenraumes von der Nase aus, insbesondere mit trichterförmigen Spiegeln. A. f. O. XII. S. 243. 1877. — 12. Schnitzler, Ueber Laryngoskopie und Rhinoskopie und ihre Anwendung in der ärztlichen Praxis. Wien. 1879. — 13. Baginsky, Die rhinoskopischen Untersuchungs- und Operationsmethoden. Volkmann's Samml. klin. Vorträge. Nr. 160. 1879. — 14. Bresgen, Grundzüge einer Pathologie und Therapie der Nasen-, Mundrachen- und Kehlkopfkrankheiten. Wien. 1884. — 15. Moldenhauer, Die Krankheiten der Nasenhöhle, ihrer Nebenhöhlen u. des Nasenrachenraumes mit Einschluss d. Untersuchungstechnik. Leipzig. 1886.

§ 5. 1. E. H. Weber, De pulsu, de auditu et tactu. Leipzig. 1834. — 2. Schmalz, Ueber die Benutzung der Stimmgabel zur Untersuchung der nervösen Schwerhörigkeit.

Preuss. Vereinsztg. Nr. 6 u. 19. 1848. — 3. Rinne, Beiträge zur Physiologie des menschlichen Ohres. Prager Vierteljahrsschrift. I. S. 72, II. S. 45 u. 155. 1855. — 4. v. Conta, Ein neuer Hörmesser. A. f. O. I. S. 107. 1864. — 5. Politzer, Untersuchungen über Schallfortpflanzung und Schallleitung im Gehörorgane im gesunden und kranken Zustande. A. f. O. I. S. 59 u. 303. 1864. — 6. Lucae, Ueber eine neue Methode der Untersuchung des Gehörorganes zu physiologischen und diagnostischen Zwecken mit Hülfe eines Interferenz-Otoskopes. A. f. O. III. S. 186. 1867. — 7. Politzer, Neue Untersuchungen über die Anwendung von Stimmgabeln zu diagnostischen Zwecken bei den Krankheiten des Gehörorganes. Wiener med. Wochenschr. 1868. — 8. Derselbe, Beiträge zu den Gehörsprüfungen mittels der Stimmgabel. Wiener med. Presse. Nr. 12 u. 13. 1869. — 9. Lucae, Die Schallleitung durch die Kopfknochen und ihre Bedeutung für die Diagnostik der Ohrenkrankheiten. Würzburg. 1870. — 10. Derselbe, Maximal-Phonometer. A. f. O. VI. S. 276. 1872. — 11. Moos, Pathologische Beobachtungen über die physiologische Bedeutung der höheren und tieferen musikalischen Töne. A. f. A. u. O. II. 2. S. 139. 1872. — 12. Wolf, Neue Untersuchungen über Hörprüfung und Hörstörungen. A. f. A. u. O. III. 2. S. 35. 1873. — 13. Kessel, Ein neuer Hörmesser. A. f. O. X. S. 273. 1876. — 14. Lucae, Zur Bestimmung der Hörschärfe mittelst des Phonometers. A. f. O. XII. S. 282. 1877. — 15. Politzer, Ueber einen einheitlichen Hörmesser. A. f. O. XII. S. 104. 1877. — 16. Urbantschitsch, Ueber die von der Höhe des Stimmgabeltones und der Applicationsstelle abhängige Schallleitung durch die Kopfknochen. A. f. O. XII. S. 207. 1877. — 17. Dennert, Zur Gehörsprüfung auf Grund einer Beobachtung von Nekrose des Vorhofes, der halbzirkelförmigen Canäle und der Schnecke. A. f. O. XIII. S. 19. 1878. — 18. Hartmann, Eine neue Methode der Hörprüfung mit Hülfe elektrischer Ströme. Berl. physiol. Gesellsch. 1878. — 19. Knapp, Zur Diagnose der einseitigen Taubheit. A. f. A. u. O. IV. 2. S. 317. 1878. — 20. Bürkner, Casuistisches über intermittirende Schallperception vom Knochen. A. f. O. XIV. S. 96. 1879. — 21. Hensen, Physiologie des Gehöres in Hermann's Handbuch der Physiologie. II. S. 27. 1880. — 22. Lucae, Die bei Schwerhörigen zu beobachtende gute Perception der tieferen musikalischen Töne und die physiologische und diagnostische Bedeutung dieser Erscheinung. A. f. O. XV. S. 273. 1880. — 23. Gellé, Méthode nouvelle pour l'examen fonctionel de l'appareil d'accommodation de l'oreille. Tribune méd. 23. Oct. 1881. — 24. Dennert, Zur Analyse des Gehörorganes durch Töne in ihrer Bedeutung für dasselbe. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 18 u. 19. 1881. — 25. Kessel, Ueber das Hören von Tönen u. Geräuschen. A. f. O. XVIII. S. 136. 1882. — 26. Brunner, Zur diagnostischen Verwerthung des Verhältnisses zwischen Luft- und Knochenleitung. Z. f. O. XIII. S. 263. 1884. — 27. Jacobson, Ein neuer telephonischer Apparat zur Untersuchung und Behandlung des Gehörorganes. Deutsche med. Wochenschr. Nr. 53. 1885. — 28. Bezold, Erklärungsversuch zum Verhalten der Luft- und Knochenleitung beim Rinne'schen Versuch. Aerztl. Intell.-Blatt. Nr. 28. 1885. — 29. Burckhardt-Merian, Vergleichende Ergebnisse verschiedenartiger Hörprüfungen. A. f. O. XXII. S. 177. 1885. — 30. Schwabach, Ueber den Werth des Rinne'schen Versuches für die Diagnostik der Gehörkrankheiten. Z. f. O. XV. S. 61. 1885. — 31. Lucae, Kritisches und Neues über Stimmgabeluntersuchungen. A. f. O. XXIII. S. 122. 1886. — 32. Bezold, Bemerkungen über die Uhr als Hörmesser und die einheitliche Bezeichnung der Hörprüfungen nach Knapp. Z. f. O. XV. S. 151. 1886. — 33. Eitelberg, Vergleichende Gehörprüfungen an 100 Individuen mittelst Stimmgabel, Uhr und Flüstersprache. Z. f. O. XVII. S. 31 u. 87. 1886. — 34. Beerwald, Ueber einen neuen Hörmesser. A. f. O. XXIII. S. 141. 1886. — 35. Hartmann, Die graphische Darstellung der Resultate der Hörprüfungen mit Stimmgabeln. Z. f. O. XVII. S. 67. 1887. — 36. Barth, Zur Frage der Hörprüfungen mit Stimmgabeln. Z. f. O. XVII. S. 105. 1887. — 37. Eitelberg, Zur Differentialdiagnose der Affectionen des schallleitenden und schallempfindenden Apparates. Wien. med. Presse. Nr. 10 ff. 1887. — 38. Jacobson, Ueber zahlenmässige Bestimmung der Hörschärfe mit ausklingenden Stimmgabeln. A. f. O. XXV. S. 11. 1887. — 39. Bezold, Statistische Ergebnisse über die diagnostische Verwendbarkeit des Rinne'schen Versuches und eine daraus sich ergebende Erklärung für die physiologische Function der Schallleitung. Z. f. O. XVII. S. 153. 1887. Nachtrag dazu ebenda XVIII. S. 193. 1888. — 40. Steinbrügge, Ueber Stimmgabelprüfungen. Z. f. O. XVIII. S. 10. 1888. XIX. S. 139. 1889. — 41. Gradenigo, Ueber das Verhältniss zwischen der einseitigen Wahrnehmung des Diapason Vertex, den functionellen Zuständen und der elektrischen Erregbarkeit des Acusticus. A. f. O. XXVII. S. 1. 1888. — 42. Rohrer, Die Bedeutung des Rinne'schen Versuches für die Diagnose der Labyrinthaffectionen. A. f. O. XXVII. S. 175. 1888. — 43. Bezold, Zweiter Nachtrag zu den Stimmgabeluntersuchungen. Z. f. O. XIX. S. 212. 1889. — 44. Jacobson, Beiträge zur Hörprüfung. A. f. O. XXVIII. S. 26. 1889. — 45. Dennert, Akustisch-physiologische Untersuchungen

und Studien verwerthet für die praktische Ohrenheilkunde. A. f. O. XXX. S. 68. 1889. — 46. Wolf, Hörprüfungsworte und ihr differential-diagnostischer Werth. Z. f. O. XX. S. 20[illegible]. 1889. — 47. Schwabach und Magnus, Ueber Hörprüfung und einheitliche Bezeichnung der Hörfähigkeit. A. f. O. XXXI. S. 81. 1891. — 48. Bing, Ein neuer Stimmgabelversuch. Beitrag zur Differentialdiagnostik der Krankheiten des mechanischen Schallleitungs- und des nervösen Hörapparates. Wien. med. Blätter. Nr. 41. 1891.

Simulation: 49. Moos, Ein einfaches Verfahren zur Diagnose einseitig simulirter Taubheit. A. f. A. u. O. I. S. 240. 1869. — 50. L. Müller, Berl. klin. Wochenschr. 1869. Nr. 15. — 51. Teuber (Lucae), Ueber simulirte Taubheit. Berl. klin. Wochenschr. Nr. 9. 1869. — 52. Gellé, Gaz. méd. de Paris. No. 8. 1877. — 53. Coggin, Eine neue Prüfungsmethode auf simulirte einseitige Taubheit. Z. f. O. VIII. S. 294. 1879. — 54. Voltolini, Ueber Simulation von Schwerhörigkeit. M. f. O. Nr. 9. 1882. — 55. Gruber, Zur Hörprüfung. M. f. O. Nr. 2. 1885. — 56. Derblich, Ueber die Simulation von Ohrenleiden. Der Militärarzt. Nr. 5 u. 7. 1889.

Die diagnostischen Hilfsmittel bei der Untersuchung von Ohrenkranken sind ausser der *Anamnese* die *Inspection des äusseren Ohres und Trommelfelles*, die *Prüfung der Durchgängigkeit der* EUSTACHI'schen *Röhre* in Verbindung mit der *Auscultation des Mittelohres* und die *Functionsprüfungen*. Alle diese Untersuchungsmethoden ergänzen einander, und für eine regelrechte Aufnahme des Status praesens ist keine von ihnen zu entbehren. Für viele Fälle, namentlich von Mittelohraffectionen, kommt noch die *Inspection der Nase und des Rachens* hinzu, und bei Erkrankungen des nervösen Hörapparates kann die *galvanische Untersuchung* von einiger Wichtigkeit sein; doch kommen bei dieser so specielle Fragen in Betracht, dass sie nur im Zusammenhange mit der Pathologie des inneren Ohres behandelt werden kann.

§ 1. Die Anamnese.

Die Aufnahme der Anamnese bereitet bei Ohrenkranken zuweilen ganz besondere Schwierigkeiten. Dies gilt besonders von dem Krankenexamen der an chronischer Schwerhörigkeit Leidenden, welche sich oft in erschreckend weitläufigen Schilderungen ihrer Krankheitssymptome ergehen, da sie, in Folge ihres Gebrechens mehr oder weniger von der Aussenwelt abgeschlossen und zum Grübeln und Beobachten geneigt, eine Menge gänzlich unwesentlicher Thatsachen und Vorstellungen mit einer Umständlichkeit mittheilen, welche die Geduld des Arztes auf eine recht harte Probe stellen kann. Trotzdem ist es zu empfehlen, die Anamnese in der Weise aufzunehmen, dass es dem Patienten zunächst so weit wie möglich gestattet wird, eine zusammenhängende Schilderung des Krankheitsverlaufes zu geben, denn man erfährt dann häufig Einzelheiten, welche, wenn man sich auf die Vorlegung bestimmter Fragen beschränkt, leicht unerwähnt bleiben können. Wird der Kranke zu weitschweifig, so kann man meist durch eine dazwischengeworfene Frage oder allenfalls durch eine ernste Mahnung, bei der Sache zu bleiben, den Bericht abkürzen. Da auch der gebildetste Laie wichtige Punkte nicht berühren wird, so ist es in jedem Falle nothwendig, nach Anhörung der spontan

gemachten Angaben die Krankengeschichte durch Vorlegung bestimmter und systematischer Fragen zu ergänzen.

Hierbei hat man nächst der Feststellung des Namens, Alters und Standes des Patienten folgende Umstände besonders zu berücksichtigen.

a) *Dauer der Krankheit.* Eine möglichst genaue Ergründung der Krankheitsdauer ist um so wichtiger, als in vielen Fällen von dem kürzeren oder längeren Bestehen des Leidens die Prognose abhängig ist. Leider lässt sich in der Regel nur bei den acuten Erkrankungen ein sicherer Anhaltspunkt über den Beginn gewinnen, während die Vorstellungen des Patienten über den Eintritt der Beschwerden bei den chronischen Affectionen fast stets ungenau und unzuverlässig sind. Namentlich wenn es sich um die sehr schleichend verlaufenden chronischen Mittelohrcatarrhe und ihre Folgezustände handelt, nennt der Kranke oft aufs Gerathewohl einen ganz willkürlichen Zeitpunkt, welcher meist viel zu nahe liegt. Viele Krankheiten bestehen schon eine Reihe von Jahren, bevor sie sich dem Kranken subjectiv bemerklich machen, und es ist erstaunlich, wie häufig zumal eine einseitige Schwerhörigkeit, auch wenn sie sehr hochgradig ist, nicht nur nicht bemerkt, sondern sogar bei der Untersuchung, welche erhebliche objective Veränderungen aufdeckt, abgeleugnet wird. Selbst bei den acuten, ja bei den im Anfangsstadium mit sehr heftigen Schmerzen verbundenen Affectionen hält es zuweilen schwer, sichere Daten über den Beginn des Leidens zu gewinnen, und es bedarf dann oft einer besonderen Geschicklichkeit und Ausdauer im Fragen, um den Kranken auf solche Umstände hinzuleiten, welche mit dem Auftreten der Krankheit in Zusammenhang zu bringen sind. Namentlich empfiehlt es sich, nicht nur allgemeine Erkundigungen darüber einzuziehen, wie lange das Leiden bestehe, sondern nach der Dauer der einzelnen besonders hervortretenden Symptome zu forschen, denn mancher Patient erinnert sich z. B. des Eintretens der Schwerhörigkeit nicht, während er mit Bestimmtheit angeben kann, wann er zuerst Ohrensausen, Ausfluss oder andere Beschwerden bemerkt hat.

In zweifelhaften Fällen unterlasse man nicht, die Mittheilungen über die Dauer der Krankheit und speciell der Functionsstörung dadurch zu controliren, dass man, nachdem der Kranke angegeben hat, eine bestimmte Zeit lang schwerhörig zu sein, ausdrücklich die Frage stellt, ob denn das Gehör vor jener Zeit ganz gut gewesen sei? Ueberraschend häufig wird man dann in Erfahrung bringen, dass ein geringerer Grad von Schwerhörigkeit schon viel länger bestanden hat, als der Patient zunächst angab. Manchmal wird man erst dann eine richtige Antwort erhalten, wenn man den Kranken nach bestimmten Umständen fragt, z. B. ob er während seiner Schuljahre immer vollkommen gut gehört habe, ob er vor dem Zeitpunkte, welchen er für den Beginn des Leidens namhaft machte, gewöhnliche Geräusche, wie das Singen der Vögel, das

Läuten entfernter Glocken, ebenso gut habe wahrnehmen können wie andere Personen u. s. w.

b) Von besonderer Wichtigkeit ist es ferner, über die *Ursachen* der Ohrenkrankheit Aufklärung zu erhalten. In manchen Fällen, z. B. bei Affectionen, welche sich im Verlaufe oder im Anschlusse an eine acute Infectionskrankheit einstellten, bei traumatischen Läsionen werden oft vom Kranken spontane Mittheilungen gemacht. In der Mehrzahl der Fälle ist aber der Arzt auch hier auf systematische Fragen angewiesen. Man berücksichtige dabei vor Allem die *acuten Infectionskrankheiten*, namentlich Masern, Scharlach, Diphtherie, Pertussis, Parotitis epidemica, Typhus, Meningitis cerebrospinalis epidemica, Influenza, die *chronischen Infectionskrankheiten* Syphilis und Tuberculose, ferner die *allgemeinen Ernährungsstörungen*, wie Rhachitis, Chlorose, Leukämie, Diabetes, *Erkrankungen der Respirations- und Circulationsorgane*, wie Pneumonie, Bronchitis, Klappenfehler des Herzens, Veränderungen an den grossen Gefässen, *Erkrankungen der Niere*, vor Allem Morbus Brightii. Auch *Anomalien des Nervensystems* stehen nicht selten in Zusammenhang mit Ohrenleiden; insbesondere spielen Meningitis, Hirntumoren, Apoplexien, Tabes, Hysterie, Neurasthenie häufig eine wichtige Rolle. Bei Frauen versäume man niemals, sich über die *Menstruationsverhältnisse*, etwaige *Gravidität* und überstandene *Puerperien* Aufschluss zu verschaffen.

Da zu den häufigsten Ursachen der Ohrenkrankheiten die *Affectionen der Nase und des Rachens* gehören, so bedarf es eines eingehenden Examens über die Function dieser Organe. Was die Kranken als „*Erkältung*“ bezeichnen — und nach den anamnestischen Angaben müssten mindestens die Hälfte der Ohraffectionen auf dieses problematische ätiologische Moment zurückzuführen sein — ist häufig nichts Anderes, als ein acuter oder chronischer Schnupfen, eine Hyperplasie der Rachentonsille oder irgend eine andere pathologische Veränderung, welche die Nasenathmung behindert; und wenn man die Ohrenkranken regelmässig darnach fragt, ob sie leicht bei geschlossenem Munde athmen können, so wird man erstaunlich oft hören, dass dies nicht der Fall ist.

Oft werden die anamnestischen Daten in entscheidender Weise ergänzt werden können durch die objective Exploration der betreffenden Organe, welche für zahlreiche Fälle ganz unentbehrlich ist und, soweit sie die Nase und den Rachen angeht, sogar zu einer vollständigen Untersuchung gehören kann.

Wird bei der Nachfrage über bestehende oder überstandene anderweitige Krankheiten eine hinreichende Erklärung für die Ohraffection nicht gefunden, so ist zu erörtern, ob im *Berufe* oder in der *Lebensweise* des Patienten vielleicht ein schädlicher Umstand bedingt sein kann. Erfahrungsmässig disponiren bestimmte Berufsarten und namentlich solche, welche mit starken Geräuschen verbunden sind oder bei jedem Wetter

ins Freie führen, zu Ohrenkrankheiten. So wird bei dem Fahrpersonal der Eisenbahnen, besonders bei Locomotivführern und Heizern, bei Schlossern und Schmieden, ferner bei Kutschern, Briefträgern, Strassenarbeitern, Seeleuten ein schädlicher Einfluss der Beschäftigung nicht selten nachgewiesen. Zu den Lebensgewohnheiten, welche auf das Gehörorgan nachtheilig einwirken können, gehört der Missbrauch des Alkohols und des Tabaks, der regelmässige oder häufige Gebrauch kalter Bäder und Douchen, die übermässige Reizung des Ohres durch musikalische Uebungen und schliesslich Alles, was im Stande ist, das Nervensystem in irgend einer Weise zu alteriren.

Auch die Beschaffenheit der bei überstandenen oder bestehenden Allgemeinkrankheiten verordneten *Medicamente* kann für die Beurtheilung eines Falles von Wichtigkeit sein, und insbesondere steht fest, dass durch den innerlichen Gebrauch von Chinin, Salicylsäure und Antipyrin Hörstörungen bedingt werden können, auch wenn das Ohr vorher vollständig gesund gewesen ist. Man lasse sich deswegen die von anderen Aerzten verschriebenen Recepte vorlegen.

Sehr häufig werden von Kranken *traumatische Ursachen* angegeben, welche das Ohrleiden verschuldet haben sollen. Bei der Verwerthung derartiger Mittheilungen ist indessen Vorsicht geboten, nicht allein weil Traumata zuweilen in böswilliger Absicht vorgespiegelt werden, sondern auch wegen der nicht selten vorkommenden Irrthümer. Es lässt sich nämlich in vielen Fällen feststellen, dass eine angeblich durch eine Verletzung entstandene Schwerhörigkeit thatsächlich durch eine deutlich nachweisbare Mittelohraffection bedingt ist, mit dem Trauma aber gar nichts zu thun hat, es sei denn, dass eine vorübergehende Verschlimmerung der Beschwerden dadurch herbeigeführt wurde. Hingegen kommt es oft vor, dass der Kranke erst durch ein Trauma darauf aufmerksam gemacht wird, dass das schon längst kranke Ohr nicht normal ist, und dann liegt es ja in der That nahe, die erlittene Verletzung für die Störungen verantwortlich zu machen.

Von ganz besonderer Bedeutung ist, namentlich in prognostischer Beziehung, *die Frage, ob ein Ohrleiden auf hereditärer Basis beruhe oder nicht.* Gerade die mit hochgradiger Schwerhörigkeit verbundenen Ohrenkrankheiten (Sklerose der Paukenhöhle, Nerventaubheit) sind in sehr zahlreichen Fällen erblich, ja vererben sich mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit, und sind prognostisch besonders ungünstig, wenn sie in Folge hereditärer Belastung auftreten. Die Vererbung kann direct von den Eltern auf die Kinder, und zwar auf alle oder einzelne Kinder, oder indirect in der zweiten Generation oder, was gleichfalls häufig vorzukommen scheint, von den Geschwistern der Eltern oder selbst von weitläufigeren Verwandten aufsteigender Linie erfolgen. Selbst ein einzelner in der Verwandtschaft vorgekommener typischer Fall von progres-

siver Schwerhörigkeit muss den Verdacht erwecken, dass es sich um eine hereditäre Krankheit handeln könne; mit Sicherheit wird eine solche allerdings erst angenommen werden dürfen, wenn sich mehrere Fälle der gleichen Erkrankung bei verschiedenen Familiengliedern nachweisen lassen.

c) Weniger Schwierigkeiten bereitet in der Regel die *Feststellung der einzelnen subjectiven Symptome.* Das häufigste derselben ist die *Schwerhörigkeit.* Man verschaffe sich darüber Aufschluss, wie lange dieselbe besteht, ob sie rasch oder allmählich, sprung- oder schrittweise, mit oder ohne Begleiterscheinungen eingetreten ist, ob sie in der letzten oder zu irgend einer Zeit überhaupt besonders überhandgenommen hat, ob und unter welchen Einwirkungen sich Schwankungen in der Intensität geltend machen, ob die Hörfähigkeit bei äusseren Geräuschen und beim Fahren im Wagen eine bessere ist (Paracusis Willisii), ob der Character, die Klangfarbe der wahrgenommenen Töne und Geräusche eine fremdartige ist, ob vermehrte Resonanz der eigenen Stimme besteht und sonstige am Kopfe entstehende Geräusche, z. B. beim Bürsten des Haares, auffallend stark und dröhnend vernommen werden.

Ueber alle diese Umstände, mit Ausnahme der Dauer der Schwerhörigkeit (siehe oben), wird man in der Regel ziemlich befriedigende Auskunft erhalten. Weniger zuverlässig sind die Angaben über etwaige Verschiedenheiten der Hörstörungen auf beiden Ohren. Hierüber wird nur die Hörprüfung bestimmte Resultate liefern.

Als ein gleichfalls sehr gewöhnliches Symptom verdienen die *subjectiven Geräusche* volle Beachtung. Dieselben können mit der Schwerhörigkeit gleichzeitig auftreten, ihr vorausgehen oder folgen oder auch ohne weitere Functionsstörung bestehen, können continuirlich sein oder intermittirend, in der Intensität erheblich schwanken und werden dann besonders durch körperliche und geistige Erregungen gesteigert, durch ruhiges Verhalten abgeschwächt oder unterbrochen. Man erforsche bei der Anamnese auch möglichst genau den *Charakter* der subjectiven Gehörsempfindungen, welcher als ein Sieden, Singen, Pfeifen, Summen, Sausen, Brausen geschildert wird, also einem hohen oder tiefen Geräusche entsprechen kann, in manchen Fällen pulsirend oder klopfend ist, in anderen jedes Rhythmus entbehrt. Zuweilen werden auch mehrere verschiedene Geräusche nebeneinander oder abwechselnd gehört. Bei Schwankungen der Intensität und des Charakters der Geräusche kann es von Bedeutung sein, ob dieselben in einem bestimmten Verhältniss zu Veränderungen in der Hörfähigkeit stehen oder ob beide Symptome in verschiedener Weise beeinflusst werden. Ob schliesslich ein Geräusch seinen Sitz im Kopfe oder in den Ohren und in welchem von beiden Ohren hat, ist oft schwer zu erfahren, aber für die Diagnose nicht unwichtig.

Eine weitere Begleiterscheinung vieler Ohrenkrankheiten sind die *Schmerzen*, welche namentlich im Beginne der acuten entzündlichen Affectionen selten fehlen. Für die Diagnose ist festzustellen, ob sie äusserlich oder in der Tiefe des Ohres entstehen, ob sie gleichmässig heftig sind oder in Form von Paroxysmen eintreten, ob Exacerbationen des Nachts vorkommen oder durch Kauen, Schlucken, Kopfbewegungen hervorgerufen werden, ob die Verschliessung der Ohröffnung mit dem Finger eine Linderung oder Steigerung verursacht, ob Druck auf den Warzenfortsatz oder andere Stellen der Umgebung des Ohres empfindlich ist, ob die Schmerzen auf das Ohr beschränkt oder nach dem Scheitel, der Schläfe, dem Hinterkopfe, dem Unterkiefer, dem Halse ausstrahlen.

Zuweilen wird nicht über eigentlichen Schmerz, sondern über ein Gefühl von *Druck, Völle, Eingenommensein* des Ohres geklagt. Auch diese Erscheinungen sind wohl zu beachten, da sie auf das Vorhandensein von Veränderungen im Schallleitungsapparate schliessen lassen.

Niemals versäume man, den Kranken zu fragen, ob er an *Schwindel* leide, denn dieses Symptom wird meist nicht spontan genannt, da die wenigsten Patienten eine Vorstellung davon haben, dass es mit dem Ohre im Zusammenhang stehen könne. Man verschaffe sich Aufklärung, ob der Schwindel continuirlich ist oder anfallweise auftritt, ob er nur beim Gehen oder auch beim Liegen oder Sitzen, bei schnellen Bewegungen oder auch bei ruhiger Haltung des Kopfes, bei offenen oder geschlossenen Augen sich einstellt, ob *Uebelkeit* und *Erbrechen* damit verbunden sind, ob gleichzeitig subjective Geräusche eintreten oder vorhandene gesteigert werden, und stelle womöglich fest, ob der Kranke in der Regel nach einer bestimmten Seite taumelt.

Hat man sich über alle diese Fragen so genau wie möglich unterrichtet, so empfiehlt es sich, auch noch darüber Erkundigungen einzuziehen, ob und welche Behandlung das Ohr schon erfahren hat, bevor der Kranke sich uns vorstellte. Man wird daraus in manchen Fällen nicht nur einen gewissen Hinweis darüber erhalten, welche therapeutischen Maassregeln etwa keine Aussicht auf Erfolg bieten, sondern auch nicht selten entnehmen können, ob die Krankheit in ihrem Verlaufe ihren Charakter verändert und an Intensität oder Extensität zugenommen hat.

§ 2. Die Otoskopie.

a) *Instrumente für die Otoskopie.*

Während man das Ohr früher mit Hülfe von *Dilatatorien*, von denen das von Fabricius (1) construirte und von Itard und Kramer (Handbuch der Ohrenhlkde. 1867. N. 119) modificirte Speculum das gebräuchlichste war, und mittels *direct einfallenden Sonnen- oder Lampenlichtes* untersuchte, werden jetzt wohl ausschliesslich *ungespaltene Ohrtrichter*

mit der zuerst von A. v. TRÖLTSCH (2, 3) im Jahre 1855 in die Praxis eingeführten Methode der *Beleuchtung mit reflectirtem Lichte* angewandt.

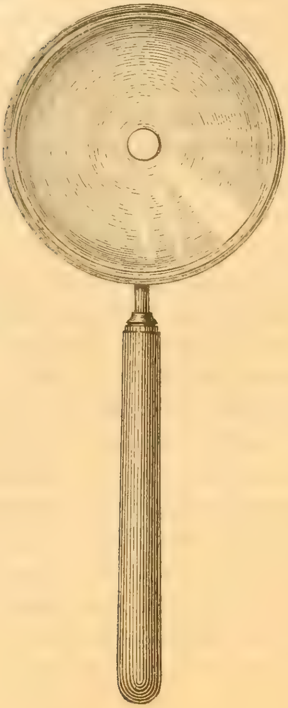


Fig. 1.
Ohrspiegel. 3/4 nat. Grösse.

Der **Ohrspiegel** (Fig. 1) ist ein Hohlspiegel von Glas von ca. 7 cm Durchmesser und 15 cm Brennweite, welcher central durchbohrt und an einem Handgriffe befestigt ist. Der letztere wird, wenn die ihn haltende Hand eine anderweitige Verwendung finden soll, durch ein Brillengestell, eine Stirnbinde, einen Mundstiel [WEBER-LIEL (19), LUCAE (27)], einen Daumenring [TRAUTMANN (12)], oder einen Stahlbügel, welcher vom Hinterhaupte des Arztes nach der Stirn verläuft [WORREL (23)], ersetzt. Der Vorschlag von SCHWARTZE, auch bei Operationen den Reflector, und zwar mit der linken Hand, welche die Ohrmuschel fixirt, festzuhalten, ist zwar bei einiger Uebung ganz gut ausführbar, aber entschieden unbequemer als die Befestigung des Spiegels am Kopfe des Untersuchenden. Die zweckmässigste Vorrichtung ist die *Stirnbinde*, ein starkes, elastisches, um den Kopf zu schnallendes Band mit einer Pelotte, an welcher der Reflector mit Hülfe eines Kugelgelenkes, nach allen Richtungen drehbar, aber in jeder Stellung festgehalten, angeschraubt wird.

Die **Ohrtrichter** sind in verschiedenen von einander abweichenden Formen in Gebrauch. Die älteste und beste, von WILDE besonders empfohlene und nach ihm benannte, aber schon vor ihm benutzte ist die *konische Form* (Fig. 2). Die



Fig. 2.
Ohrtrichter nach v. WILDE.
3/4 nat. Gr.

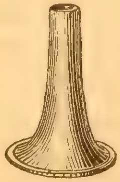


Fig. 3.
Ohrtrichter nach v. TRÖLTSCH.
3/4 nat. Gr.



Fig. 4.
Ohrtrichter nach Jos. GRUBER.
3/4 nat. Gr.

Trichter von WILDE sind aus Silber gefertigt, 4 cm lang und besitzen an der weiten Oeffnung einen Durchmesser von 1,5 cm, an der engen

Oeffnung, je nach der Nummer des Satzes, von 5, 4 und 3 mm; der Rand der weiten Oeffung ist wulstig und gerifft, der der engen Oeffnung gut abgerundet und geglättet.

Toynbee wandelte das Instrument von Wilde insofern um, als er ihm einen ovalen Querschnitt gab, was indessen für die Untersuchung eher hinderlich als förderlich ist; auch die von Lucae herrührende schräg abgeschnittene innere Endigung hat keinen besonderen practischen Werth.

Das Instrument, welches v. Tröltsch benutzte (Fig. 3), ist von cylindrischer Form mit einem am Rande gerifften, trichterförmigen äusseren Ende; gewissermaassen eine Combination der Trichter von Wilde und v. Tröltsch stellt das von Erhard und später von Gruber empfohlene Instrument dar (Fig. 4); dasselbe besteht aus einem schwach kegelförmigen engen und einem becherförmigen weiteren Theile, welche beide allmählich in einander übergehen. Erhard gab seinem Trichter einen runden Querschnitt, während Gruber einen elliptischen vorzieht.

Da ein möglichst geringes Gewicht ein Haupterfordernis der Ohrtrichter ist, damit sie nicht aus dem Gehörgange herausfallen, hat man in neuerer Zeit das ursprünglich ausschliesslich für ihre Herstellung verwendete *Silber* oder *Neusilber* durch leichtere Materialien zu ersetzen gesucht. So hat Politzer *Hartgummitrichter* anfertigen lassen, welche in der That den Vorzug grosser Leichtigkeit, aber auch den Nachtheil grösserer Zerbrechlichkeit besitzen und überdies das für die Sterilisirung erforderliche Auskochen nicht vertragen. Sie finden am zweckmässigsten Anwendung bei Aetzungen mit Argentum nitricum und anderen chemischen Stoffen, welche Metalltrichter angreifen würden. Die von Bloebaum (31) empfohlenen *Celluloidtrichter* sind den Kautschuktrichtern keinesfalls vorzuziehen; hingegen scheint das neuerdings in Aufnahme gekommene *Aluminium* sich zu bewähren, wenn es auch an Widerstandsfähigkeit den älteren Materialien nachsteht.

Als **Lichtquelle** benutzt man bei der Otoskopie nach dem Vorgange von v. Tröltsch das *diffuse Tageslicht*, am besten das von hellen Wolken oder einer weissen Wand reflectirte Sonnenlicht; doch ist die Beleuchtung auch bei ganz bedecktem Himmel selbst für wenig geübte Untersucher ausreichend. Am wenigsten günstig ist das Licht des heiteren Himmels, weil dann die weissen Strahlen fehlen, welche gerade den Hauptvorzug des diffusen Tageslichtes ausmachen. Directes Sonnenlicht wendet man nur an, wenn es sich um die Durchleuchtung des Trommelfelles handelt; doch bedient man sich dann nicht eines Hohlreflectors, sondern nach dem Vorschlage von Lucae (9) eines Planspiegels.

In ungünstig gelegenen Wohnräumen und vor Allem des Abends kann man natürlich der *künstlichen Beleuchtung* nicht entrathen. Complicirter Vorrichtungen, wie sie von verschiedenen Autoren, wie Vol-

tolini, Bonnafont, Weber-Liel, Miot u. A. angegeben worden sind, bedarf es dazu nicht, sondern es genügt jede beliebige *Gas- oder Petroleumlampe,* im Nothfalle, z. B. bei der Untersuchung von bettlägerigen Kranken, eine einfache *Stearinkerze.* Allen diesen künstlichen Lichtquellen haftet jedoch der Nachtheil an, dass sie nicht, wie die Sonne, ein farbloses, sondern ein mehr oder weniger gelbes oder rothes Licht liefern und dadurch der Farbe der beleuchteten Gegenstände eine fremdartige Beimengung verleihen. Auch durch die Einfügung eines blauen Cylinders, welcher einen Theil der gelben Strahlen absorbirt, wird diesem Uebelstande nicht sehr wirksam abgeholfen, und es ist deshalb für Den, welcher häufig in die Lage kommt, bei künstlicher Beleuchtung zu otoskopiren, erwünscht, eine relativ weisse Lichtquelle zu besitzen. Das hierfür empfohlene *Magnesiumlicht* und die Drummond'sche *Hydrooxygenlampe* haben sich wenig bewährt; hingegen lassen sich mit dem *elektrischen Lichte* recht gute Resultate erzielen, wofern man bei der Erzeugung des galvanischen Stromes nicht auf eine constante Batterie angewiesen ist, sondern einen Motor oder den Anschluss an eine elektrische Leitung zur Verfügung hat. Namentlich Hedinger (20) und Zaufal (21) haben sich sehr zu Gunsten der elektrischen Beleuchtung ausgesprochen, und neuerdings hat Trautmann (29) einen allerdings kostspieligen aber sehr brauchbaren Apparat für diese Zwecke angegeben.

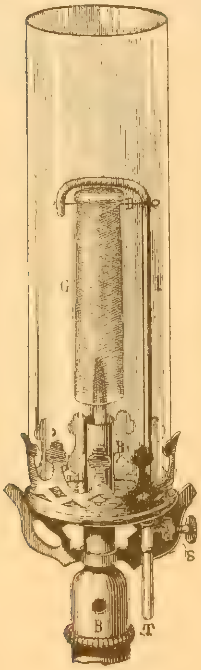


Fig. 5.
Auer'sches Gasglühlicht.
$1/2$ nat. Gr.

Als besonders zweckmässig erwies sich mir das Auer'sche *Gasglühlicht* (24), welches auf jedem Gasbeleuchtungskörper angebracht werden kann, ein relativ weisses, mildes Licht von annähernd derselben Intensität wie elektrische Glühlampen mittlerer Grösse liefert und bei sparsamem Gasverbrauche wenig Hitze entwickelt. Der Brenner (Fig. 5) besteht aus einem weitmaschigen Baumwollgewebe, welches in besonderer Weise präparirt ist und, vorher zu Asche verbrannt, über einem etwas modificirten Bunsenbrenner suspendirt ist. Entzündet man diesen, so wird der übergestülpte Glühkörper sofort weissglühend, vorausgesetzt, dass der Gasdruck ein genügender ist. Obwohl das präparirte Gewebe sehr zerbrechlich ist, kann man es doch bei einiger Vorsicht jahrelang benutzen; und wird es einmal untauglich, so ist es in wenigen Minuten durch ein neues ersetzt.

Sammellinsen zur Verstärkung des in den Gehörgang geworfenen Lichtes sind in allen Fällen entbehrlich, ebenso die zum Theil recht

complicirten Apparate, welche zur Untersuchung mit direct einfallendem Lichte dienen, wie das *Otoskop von* Brunton, welches aus einem an einem Ende trichterförmig verlängerten, an dem andern Ende mit einem Convexocular verschlossenen Tubus mit einem seitlich angebrachten becherförmigen Lichtfänger besteht, aus dem die Lichtstrahlen durch einen schräg im Tubus befestigten, central durchbohrten Spiegel in das in den Gehörgang eingeführte Trichterende reflectirt werden. Das Instrument ist zwar für die Untersuchung brauchbar, aber bei der geringsten Operation durchaus nicht zu verwenden.

b) *Ausführung der otoskopischen Untersuchung.*

Der Kranke wird so gegen das Fenster (die Lampe) postirt, dass das zu untersuchende Ohr von diesem abgewendet ist. Dem Kopfe ist dabei eine geringe Seitwärtsneigung gegen das Licht zu geben, welche den Lichtstrahlen gestattet, am Scheitel vorüber in einem Winkel von etwa 45° auf den vor die Ohröffnung zu haltenden Spiegel zu fallen. Am besten sitzt sowohl der Arzt als der Kranke, doch ist es dem ersteren zuweilen, wenn der Patient sehr gross ist, bequemer, neben dem Untersuchungsstuhle zu stehen. Kinder lässt der sitzende Arzt vor oder zwischen seinen Knieen stehen oder, wenn sie noch klein sind, von einem Erwachsenen auf den Schooss nehmen.

Der *Spiegel* wird entweder in derjenigen Hand gehalten, welche dem zu beleuchtenden Ohre entspricht, also bei der Untersuchung des rechten Ohres mit der rechten Hand, oder nach einer andern Methode *stets* mit der rechten Hand, damit bei Benutzung des Stirnbandes stets diese frei werde. Für Anfänger ist jedenfalls das erstere Verfahren als das bequemere vorzuziehen; sobald man aber irgend welche Operation im Ohre vornehmen will, was ja in der Regel mit der rechten Hand geschehen wird, ist es gut, wenn die linke Hand die nothwendige Uebung in der nach dem zweiten Verfahren ihr ausschliesslich zufallenden Fixirung der Ohrmuschel und des Trichters besitzt.

Da nämlich der Gehörgang keineswegs ein gerades Rohr darstellt, sondern in S-Form gekrümmt ist, kann man bei blosser Beleuchtung desselben vom Trommelfell meist nichts oder nur einen kleinen Theil sehen und muss, um die Krümmung auszugleichen, *die Ohrmuschel mit dem knorpeligen Gehörgange nach hinten und oben abziehen.* Damit der Canal gerade gestreckt bleibe und die ihn im äusseren Drittel bekleidenden Haare bei Seite geschoben werden, wird ausserdem der *Ohrtrichter,* und zwar stets eine möglichst grosse Nummer des Satzes, eingeführt. Dies geschieht in der Weise, dass der dritte und vierte Finger der einen (linken) Hand den oberen Theil der Auricula zwischen sich fassen, während die andere Hand den Trichter unter rotirenden Bewegungen sanft in die Ohröffnung und zwar so tief einführt, als es ohne Widerstand möglich ist; hierauf übernehmen Daumen und Zeigefinger der die

Muschel abgezogen haltenden Hand den äusseren Rand des Trichters. Mit einiger Uebung kann man auch leicht lernen, das Speculum von Anfang an mit diesen Fingern zu fassen und unter gleichzeitiger Fixirung der Muschel mit dem dritten und vierten Finger derselben Hand in den Gehörgang hineinzudrehen.

Die kunstgerechte Haltung des Spiegels bereitet dem Anfänger oft einige Schwierigkeiten, da es darauf ankommt, ihn stets in einer bestimmten Entfernung vom Ohre zu fixiren, damit das Trommelfell focal beleuchtet werde. Noch schwerer gelingt es aber zuweilen dem minder Geübten, das Trommelfell einzustellen, weil die richtige Stellung des Trichters einige Geschicklichkeit erfordert. Die Haltung des Trichters und das Abziehen der Ohrmuschel müssen nämlich unabhängig von einander ausgeführt werden können, sodass einmal das Instrument fixirt bleibt bei vermehrtem oder vermindertem Zuge an der Auricula, ein andermal der dritte und vierte Finger ruhig liegen bleiben, während der Daumen und Zeigefinger dem Speculum eine andere Stellung geben, was durch Hebung und Senkung, durch Vor- und Rückwärtsschieben und durch Drehungen des Instrumentes bewerkstelligt wird. Erst wenn der Untersuchende dieses an sich nicht schwierige Spiel der Finger eingeübt hat, ist er im Stande, jedesmal nach und nach das ganze Trommelfell, welches meist nicht in allen Theilen auf einmal sichtbar ist, zu betrachten.

Bei der beträchtlichen Empfindlichkeit der Gehörgangsauskleidung ist es nothwendig, dass die Einführung und Bewegungen des Ohrtrichters mit der grössten Zartheit und Schonung vollzogen werden. Sobald das Instrument von derber Hand eingeschoben wird, entsteht ein lebhaftes Unlustgefühl oder ein entschiedener *Schmerz*, häufig auch eine Excoriation, und die bei der Untersuchung sehr störenden, von einer mechanischen Reizung des Ramus auricularis nervi vagi herrührenden *Hustenanfälle* kommen gleichfalls bei vorsichtiger Handhabung des Trichters viel seltener vor, als bei ungeschicktem Vorgehen.

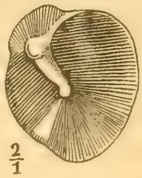
Uebrigens versäume man nicht, bevor man den Ohrtrichter einführt, den geradegestreckten Gehörgang unter Beleuchtung mit dem Spiegel zu besichtigen, weil man sonst manche Veränderungen an seinen Wänden, z. B. geringe Schwellungszustände, leicht übersehen würde. Selbst grössere Furunkel werden zuweilen, wenn sie nahe der Ohröffnung liegen und nicht schmerzhaft sind, durch den eingeschobenen Trichter verdeckt und entziehen sich dann dem Auge des Arztes.

Wenn man ein scharfes Bild des Trommelfelles erhalten will, ist es natürlich nothwendig, dass man im Stande ist, die etwa 15 cm vom Auge entfernte Membran zu fixiren. Dem Myopen mässigen Grades und dem Normalsichtigen mit guter Accommodationsfähigkeit ist dies stets leicht möglich. Hypermetropen und hochgradig Kurzsichtige müssen hingegen entsprechende Convex- oder Concavgläser einschalten, welche entweder

mit Hülfe einer einfachen Fassung an der Rückseite des Reflectors über dessen Sehloche oder besser noch in Form von Brillen vor dem Auge angebracht werden. Kurzsichtige geringeren Grades untersuchen stets am besten mit unbewaffnetem Auge.

c) **Das Trommelfellbild** (Fig. 6).

Am Trommelfellbilde orientirt man sich am schnellsten, wenn man zuerst den *Hammerhandgriff* aufsucht, welcher in Gestalt eines gelblich-weissen, schwach gekrümmten Streifens von vorn oben nach hinten unten bis in die Mitte, den *Umbo*, der Membran zieht und an seinem peripheren Ende eine deutliche, perlenartige Hervorwölbung, den *Processus brevis* zeigt. Die vom kurzen Fortsatze nach hinten und oben verlaufende *hintere Falte* bildet normaler Weise, wenn sie sichtbar ist, mit dem Hammergriffe ungefähr einen rechten Winkel; ist dieser Winkel erheblich kleiner, wobei dann meist auch der kurze Fortsatz mehr schnabelartig nach aussen springt und die hintere Falte leistenartig hervortritt, so ist das Trommelfell abnorm stark trichterförmig nach innen gespannt, und der Hammergriff erscheint dann in Folge der perspectivischen Verkürzung kleiner und mehr wagerecht gestellt.



2/1

Fig. 6.
Trommelfellbild.

Noch heller als der Hammer tritt eine andere Stelle des Trommelfelles hervor, der sogenannte *dreieckige Lichtfleck* oder *Lichtkegel*, dessen Spitze sich an das Griffende anlegt und welcher bis zum vorderen unteren Rande, mit der Basis indessen nicht ganz bis an die Peripherie reichend, herabzieht. Dieser Lichtkegel verdankt seine Entstehung dem Umstande, dass in Folge der leichten Convexität, welche das Trommelfell nach vorn und unten vom Umbo innerhalb seiner Trichterform bildet, unsere Sehachse in dieser Gegend senkrecht auf die mit einer zarten, glänzenden Epithelschicht überzogene Membran auffällt, und er ist dreieckig, weil das Trommelfell trichterförmig eingezogen ist: an jedem Trichter kann man bei geeigneter Stellung einen dreieckigen Reflex entstehen sehen. Geringe Abweichungen in der Form und Grösse des Lichtfleckes kommen auch an sonst normalen Trommelfellen nicht selten vor und beruhen auf unbedeutenden Differenzen der Wölbung und Spannung. Sobald aber der Reflex erheblich verändert, z. B. abgerundet, verwaschen, verkleinert ist oder ganz fehlt, ist der Befund als ein pathologischer anzusehen. Auch auf dem Processus brevis und der darüber gelegenen Membrana flaccida, sowie am hinteren oberen Rande des Trommelfelles sehen wir nicht selten einen Reflex, weil auch an diesen Stellen unter Umständen unsere Sehachse senkrecht auffällt.

Was die *Farbe* des Trommelfelles betrifft, so ist dieselbe bläulich-grau und hebt sich von dem röthlich schimmernden Weiss der Gehörgangshaut deutlich ab. Da die Membran durchscheinend ist, so ist das

Grau an denjenigen Stellen, an welchen die gegenüberliegende Paukenhöhlenwand weit von ihr entfernt ist, das durchfallende Licht also zum Theil absorbirt wird, dunkler als da, wo die Labyrinthwand oder die Gebilde des Paukenhöhleninhaltes nahe liegen und das Licht reflectiren. Am dunkelsten erscheint der vordere und obere Theil des Trommelfelles, während in der Umbogegend, welche nur etwa 2 mm vom Promontorium entfernt ist, die Schleimhaut der Paukenhöhle durchschimmert und dem Grau eine mehr oder weniger entschiedene Beimischung von Gelb verleiht. Diese hellere Zone in der Mitte der Membran ist übrigens nicht mit dem sogenannten *„gelben Flecke“* am Hammergriffe selbst zu verwechseln, welcher von einer Knorpel- oder Knochenanlagerung an das Manubrium herrührt. Mehr weiss ist die Farbe des Trommelfelles auch längs der Peripherie am *Annulus tendineus*, welcher sich, etwa nach Art des Arcus senilis der Cornea, scharf abhebt und meist am deutlichsten im hinteren oberen und im unteren Abschnitte der Begrenzungslinie zu erkennen ist.

Da das Trommelfell, obwohl sein Aussehen entschieden als grau bezeichnet werden kann, eine wenig hervortretende Eigenfarbe besitzt, so wird das Beleuchtungsbild in einer zuweilen sehr störenden Weise modificirt durch die Farbe der angewandten Lichtquelle, und namentlich erscheint die Membran unnatürlich röthlich, sobald sie bei Gas- oder Petroleumlicht untersucht wird. Benutzt man daher die künstliche Beleuchtung nur selten und ausnahmsweise, so kann es leicht vorkommen, dass man den thatsächlich durch die einfallenden Lichtstrahlen bedingten röthlichen Farbenton für die Folge einer Hyperämie hält.

Ist die Transparenz des Trommelfelles eine normale oder etwa durch pathologische Vorgänge vermehrt, so gelingt es schon bei einer wenig intensiven Beleuchtung ohne Schwierigkeit, die jenseits gelegenen Gebilde zur Anschauung zu bringen. Am häufigsten zeigt sich der hinter dem Hammergriffe und ungefähr parallel mit diesem verlaufende *verticale Ambosschenkel* und die zwischen diesem und dem Trommelfelle ausgespannte *hintere Tasche* mit einem Theile der *Chorda tympani*, seltener ist auch das Köpfchen und ein kleiner Theil des äusseren Schenkels des *Steigbügels* sichtbar. Während die Farbe dieser Gebilde ebenso wie die des nach hinten und unten vom Hammergriffende durchschimmernden *Promontoriums* hellgelblich oder weiss ist, erscheint die zuweilen nahe am hinteren unteren Rande bemerkbare vordere Begrenzung der *Nische des runden Fensters* in Gestalt eines dunkeln Schattens.

Je dünner und durchscheinender die Membran ist, um so deutlicher wird sie natürlich auch *abnorme Vorgänge* in der Paukenhöhle erkennen lassen; wir werden also die hyperämische Schleimhaut roth, angesammelte Secretmassen in einer gelblichen oder grünlichen Farbe durchschimmern sehen, wenn auch zuweilen die Frage, ob diese Farbenverschiedenheiten

von Veränderungen im Trommelfelle selbst oder von intratympanalen Processen herrühren, nur von einem geübteren Auge wird entschieden werden können.

Am schwierigsten fällt es bei der Otoskopie, eine Vorstellung von der *Wölbung* und *Neigung* des Trommelfelles zu gewinnen. Dass der hintere obere Rand der Membran dem untersuchenden Auge um 6—8 mm näher steht als der vordere untere, dass der Umbo des Trommelfelles etwa 2 mm tiefer liegt als die durch die Peripherie gelegte Ebene, ist namentlich dem Anfänger oft schwer ersichtlich. Durch häufige und genaue Beobachtung normaler Trommelfellbilder wird man über diese Verhältnisse wie über die oft sehr geringfügigen Abweichungen, auf welche es bei der Diagnose ankommt, Klarheit gewinnen.

d) **Hülfsinstrumente für die Otoskopie.**

Mitunter ist es wünschenswerth, behufs genauerer Beobachtung feiner Veränderungen am Trommelfelle das Beleuchtungsbild zu vergrössern. Man hat zu diesem Zwecke *Ohrlupen* oder *Ohrmikroskope* erfunden, deren bekanntere die Ohrlupen von Trautmann (12), Voltolini (14) und Auerbach (18) und die Ohrmikroskope von Weber-Liel (17) und Czapski (28) sind. Mit Ausnahme der Instrumente von Trautmann und Auerbach, welche einfache Ohrtrichter mit Convexlinsen darstellen, sind diese Vorrichtungen unverhältnissmässig complicirt; überdies können sie in allen Fällen durch ein vor die Trichteröffnung gehaltenes Convexglas ersetzt werden.

Auch die für *binoculäre Otoskopie* (10, 13) angegebenen Apparate werden nur selten Anwendung finden, da sie wenig praktische Bedeutung haben.

Zu Unterrichtszwecken und bei ärztlichen Berathungen kann es von Vortheil sein, ein Trommelfellbild einem zweiten Beobachter zu demonstriren. Hierzu dient das *Demonstrations-Auriskop* von Hinton (8), ein dem Brunton'schen Ohrspiegel ähnliches Instrument mit einem zweiten, seitlich am Tubus angebrachten Ocular, welchem das Bild durch ein Prisma zugeführt wird, oder weit einfacher der von Grünfeld (22) angegebene kleine Planspiegel, welcher mit Hülfe einer Gabel in schräger Stellung zur Trichterachse auf den Rand des Ohrtrichters aufgesetzt wird und bei genügend intensiver Beleuchtung mit dem Reflector ein deutliches umgekehrtes Bild des Trommelfelles liefert. Schon früher hatte Lucae (9) darauf aufmerksam gemacht, dass bei der Beleuchtung des Trommelfelles mit Sonnenlicht durch einen central durchbohrten Planspiegel ein zweiter Beobachter in diesem letzteren ein Spiegelbild sehen kann. Ganz analog ist die von Berthold (16) angegebene Methode, welche sich eines Concavspiegels zu Demonstrationszwecken bedient.

Weit wichtiger als die genannten Instrumente ist eine Vorrichtung, welche es gestattet, während der Inspection die Beweglichkeit des Trom-

melfelles zu prüfen: der SIEGLE'sche (5) *pneumatische Ohrtrichter* (Fig. 7). Derselbe stellt einen an seinem weiten Ende durch ein Glasfenster geschlossenen Ohrtrichter dar, in welchen seitlich ein Gummischlauch einmündet. Hat man das Instrument luftdicht bis in den knöchernen Gehörgang vorgeschoben, was am besten gelingt, wenn man das einzuführende Ende mit dem Stücke eines Drainröhrchens umgiebt, so genügt eine geringe Verdichtung oder Verdünnung der Luft durch den Gummischlauch mit Hülfe eines daran befestigten Ballons oder auch einfach mit Hülfe des Mundes, um das Trommelfell nach innen zu drängen oder nach aussen zu saugen. Es lassen sich auf diese Weise manche Anomalien am Trommelfelle nachweisen, welche bei der Otoskopie allein nicht auffallen würden. Der SIEGLE'sche Trichter, welcher in seiner ursprünglichen Gestalt etwas unförmig war, hat Vereinfachungen erfahren, u. A. von EYSELL und GRUBER, ist aber im Princip nicht verändert worden.

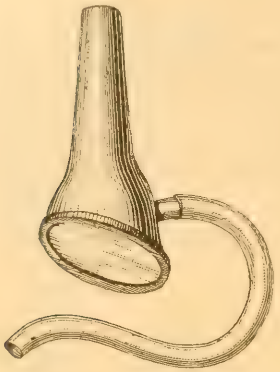


Fig. 7.
Pneumatischer Ohrtrichter von SIEGLE. 3/4 Gr.

Gleichfalls recht brauchbar für otoskopische Zwecke sind kleine, mit knieförmig gebogenem Stiele versehene *Stahlspiegelchen*, welche v. TRÖLTSCH (A. f. O. IV. 115) bei grossen Trommelfelldefecten *zur Beleuchtung und Besichtigung der Paukenhöhlenwände* hat anfertigen lassen. Später hat EYSELL (ibid. VI. 53) zu dem gleichen Zwecke Ohrtrichter construirt, an deren innerem Ende kleine Stahlspiegel in verschieden grossen stumpfen Winkeln eingeführt sind, und neuerdings hat BING (26) einen Paukenhöhlenspiegel empfohlen, dessen Stiel längs der Innenfläche des Ohrtrichters vorgeschoben werden kann.

Schliesslich ist noch derjenigen Instrumente zu gedenken, welche zur Entfernung von störenden Auflagerungen an den Gehörgangswänden dienen. In sehr vielen Fällen wird nämlich der Einblick in die Tiefe bei der Otoskopie dadurch sehr beeinträchtigt, dass Hautfetzen und Cerumenschollen im Lumen des Canales liegen. Dieselben lassen sich *unter Beleuchtung mit dem Stirnspiegel* meist ohne grosse Schwierigkeit entfernen mit Hülfe einer *Ohrpincette.* Dieses Instrument, wie die meisten Ohrinstrumente knieförmig gebogen, muss sehr gut fassende, am Ende wohl abgerundete und geriffte Branchen haben; ob letztere *gekreuzt* (Fig. 8), oder einfach verlaufen wie bei den anatomischen Pincetten (Fig. 9), ob die Enden schlank oder löffelförmig verbreitert sind, ist nebensächlich. Hakenpincetten sind für diese Zwecke im Ganzen weniger brauchbar als geriffte.

Sind sehr viele Haut- und Cerumenpartikel im Ohrcanale, so wird man zuweilen genöthigt sein, zur Entfernung mit der *Ohrspritze* zu schreiten, was man indessen möglichst vermeidet, weil das Trommelfell unter der Einwirkung der injicirten Flüssigkeit, auch wenn man Kochsalzlösung verwendet, sehr leicht seinen Glanz verliert. Jedenfalls müssen alle eingespritzten Flüssigkeiten *erwärmt* sein, und stets muss nach der Beendigung des Verfahrens der Gehörgang sorgfältig *ausgetrocknet* und verstopft werden. Die geeignetsten Spritzen sind *Messingspritzen*, welche etwa 120 g Wasser fassen, mit einem Ringe an der Kolbenstange für den Daumen und zwei Ringen am Cylinder für den Zeige- und dritten Finger (Fig. 10). Der Ansatz darf nicht olivenförmig sein wie bei den

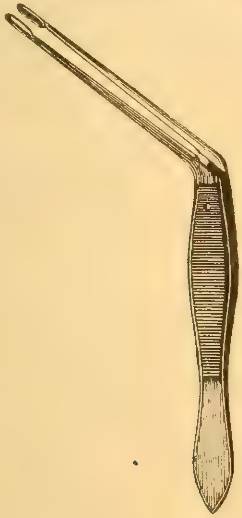


Fig. 8.
Ohrpincette mit gekreuzten löffelförmigen Branchen.
3/4 nat. Gr.



Fig. 9.
Ohrpincette mit geraden Branchen.
3/4 nat. Gr.

Instrumenten, welche den Laien in die Hand gegeben werden, sondern kegelförmig verjüngt, damit er, etwa 1/2 cm tief in den Gehörgang eingeführt, den Canal nicht zu sehr verengert. Stemmt man beim Entleeren der Spritze den Daumen der linken Hand, welche wie bei der Otoskopie die Ohrmuschel nach hinten und oben zu ziehen hat, gegen den Spritzenansatz, so kann eine Verletzung des Gehörganges oder des Trommelfelles nicht leicht vorkommen. Was die bei den Injectionen anzuwendende Druckstärke betrifft, so darf dieselbe namentlich im Beginne nur ganz gering sein und nur ganz allmählich gesteigert werden. Eine neuerdings von Trautmann (30) eingeführte Glasspritze (Fig. 11) mit Asbestkolben hat den Vorzug, dass sie behufs Sterilisirung ausgekocht werden kann.

Zum *Austrocknen des Gehörganges* bedient man sich Bruns'scher

Watte, welche man zu kleinen Tampons zusammendreht und mit Hülfe der Pincette vorsichtig bis gegen das Trommelfell vorschiebt, um sie dann wieder zu entfernen. Ganz zweckmässig ist auch ein von EYSELL angegebener, später von BURCKHARDT-MERIAN[1]) etwas modificirter schraubenförmiger *Watteträger* (Fig. 12), auf welchen ein Wattebausch aufgedreht wird.

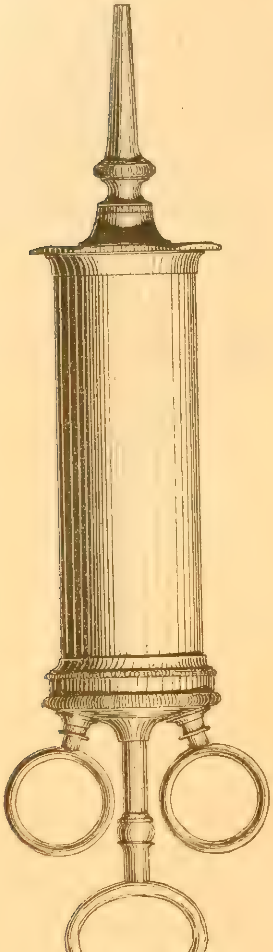


Fig. 10.
Ohrspritze von Messing.
$^1/_2$ n. Gr.



Fig. 11.
Aseptische Ohrspritze von Glas nach TRAUTMANN.
$^3/_4$ n. Gr.



Fig. 12.
Watteträger nach EYSELL, unwesentlich modificirt von BURCKHARDT-MERIAN.
$^3/_4$ n. Gr.

§ 3. Die Untersuchung des Mittelohres.

1. Der Catheterismus der Eustachi'schen Röhre und seine Ersatzmittel.

a) *Der Ohrcatheter* (Fig. 13).

Der Ohrcatheter ist ein röhrenförmiges Instrument, an welchem wir den geraden *Schaft*, den trichterförmig erweiterten *Pavillon* und den zum Schafte gekrümmten *Schnabel* unterscheiden. Die *Länge* des Catheters beträgt etwa 15—16 cm, doch ziehen manche Ohrenärzte, wie LUCAE (20) kürzere Instrumente vor (Fig. 14). Der Schnabel soll mit dem Schafte einen Winkel von 140—150° bilden und 2—3 cm lang sein; sein freies Ende muss gut geglättet und abgerundet sein, damit es die Schleimhaut nicht verletzen kann; eine birnförmige Anschwellung, wie sie die von v. TRÖLTSCH benutzten Catheter tragen, ist

1) Bericht der Naturforscher-Versammlung. Cassel 1878.

zwecklos. Da wir bei der Einführung des Catheters den Schnabel aus dem Gesichte verlieren, ist am Pavillon eine *Marke*, meist in Gestalt eines Ringes, angebracht, welche in der Ebene der Catheterachse liegt und demnach über die jeweilige Stellung jener orientirt. Die Graduirung der Ohrcatheter, wie sie mitunter durch Einkerbungen bewerkstelligt ist, hat keinen praktischen Werth und erschwert die Reinigung des Instrumentes.

Mit Rücksicht auf die individuell ungemein verschiedene Form und Weite des unteren Nasenganges und des Nasenrachenraumes, welche der Catheter passiren muss, ist es nothwendig, dass man mehrere verschiedene Instrumente besitze. Jedoch kommt es nicht so sehr auf die Dicke des Schaftes an, welche bei den üblichen Sätzen ungefähr 2, 3 und 4 mm beträgt, als vielmehr auf die Länge und Krümmung des Schnabels. Die von CORRADI (26) angegebene winkelige Abknickung des Schnabelendes ist selten von Nutzen; das von ihm empfohlene Instrument ist 16 cm lang und hat einen Schnabel von 1,5—2 cm Länge, welcher mit dem Schaft einen Winkel von 60° bildet.

Als *Material* wird vorwiegend *Silber* oder *Neusilber* verwandt, in neuerer Zeit auf die Empfehlung von POLITZER auch *Hartgummi*. Die Kautschukinstrumente sind, da sie etwas elastisch sind, für den Patienten angenehmer und besitzen den Vorzug, dass man, wenn man sie eine Zeit lang in heisses Wasser taucht, jede beliebige Formveränderung an ihnen vornehmen kann; andererseits sind

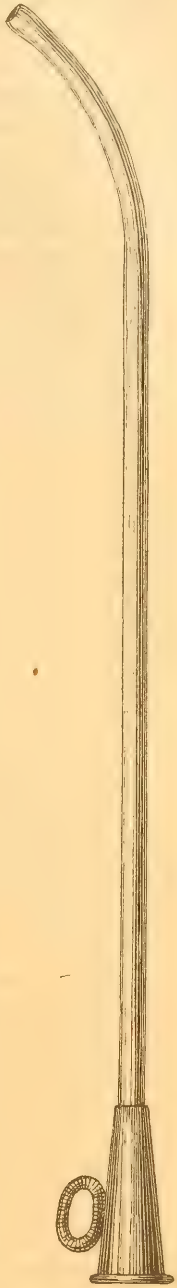


Fig. 13.
Grosser Ohrcatheter.

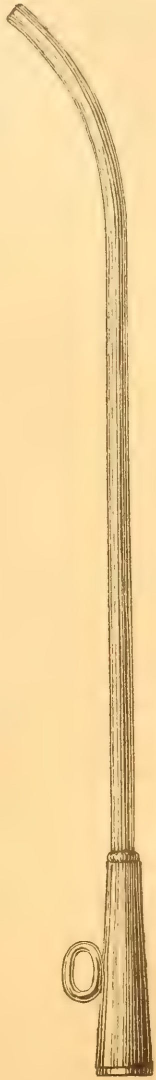


Fig. 14.
Kleiner Ohrcatheter.

sie aber viel zerbrechlicher als Metallcatheter und vertragen nicht wie diese das Auskochen. Da die silbernen Catheter überdies eine sicherere Sondirung gestatten, sind sie im Allgemeinen entschieden vorzuziehen. Das Kältegefühl, welches sie leicht erzeugen und welches bei den Hartgummicathetern allerdings weniger störend ist, lässt sich, wofern man die Instrumente nicht in kochendem Wasser aufbewahrt, durch Reiben mit Verbandwatte leicht vermeiden. In Fällen von schwieriger Nasenpassage benutzt Fergusson (25) einen Catheter von weichem, rothem Gummi, der im Innern eine Spiralfeder trägt und dessen Krümmung durch einen feinen Leitstab aufgehoben ist; entfernt man letzteren nach der Durchleitung durch den unteren Nasengang, so nimmt er die für die regelrechte Einführung ins Tubenostium erforderliche gekrümmte Gestalt an. Auch Urbantschitsch benutzt schwächer gehärtete, geschmeidigere Catheter von dunkelbraunem Hartkautschuk, welche nicht so leicht brechen sollen wie die härteren schwarzen, welche Politzer empfiehlt.

b) *Ausführung des Catheterismus.*

Arzt und Patient sitzen in gleicher Höhe; ist der Patient sehr gross, der Arzt klein, so kann es für letzteren bequemer sein, beim Catheterisiren zu stehen. Der Kopf des Kranken braucht gewöhnlich nicht besonders gestützt zu werden, doch ist es zweckmässig, einen Untersuchungsstuhl mit hoher Rückenlehne zu benutzen, gegen welche der Hinterkopf der Patienten angelehnt werden kann. Je weniger auffallende Vorbereitungen, zu welchen auch das Fixiren des Kopfes durch einen Assistenten gehört, man anwendet, je harmloser und sicherer man vorgeht, um so ruhiger wird der oft vorher von Leidensgefährten schon misstrauisch und ängstlich gemachte Patient die Operation über sich ergehen lassen. Im Nothfalle kann die bei der Einführung des Instrumentes allenfalls entbehrliche linke Hand den Nacken des Kranken von hinten her stützen. Jüngere Kinder lässt man von einem Erwachsenen auf dem Schoosse halten; bei ihnen ist auch manchmal wegen der Ungeberdigkeit ein Gehülfe nothwendig. Uebrigens wird man Kinder unter acht Jahren nur ausnahmsweise catheterisiren, und bei älteren stösst man kaum öfter auf Widerstand als bei Erwachsenen.

α) *Methode von* Kramer (6). Der Catheter wird, mit der Schnabelöffnung nach vorn gerichtet, mit der rechten Hand am Schafte wie eine Schreibfeder gehalten, d. h. zwischen Zeigefinger und Daumen gefasst und mit dem dritten Finger gestützt; mit Daumen und Zeigefinger der linken Hand hebt man die Nasenspitze des Patienten ein wenig, um dem Instrumente den Zugang zum unteren Nasengange zu erleichtern. Während der Schnabel bei dem ersten Eintritt horizontal gehalten wird, ist er, sobald er im Nasenloche verschwunden ist, so lange zu senken, bis er auf dem Boden der Nasenhöhle aufstösst und der Schaft wagerecht, der Ring gerade nach unten gerichtet steht. Hierauf wird das Instrument

mit stets nach unten stehender Marke rasch, aber sehr behutsam und sanft in die Tiefe geschoben, bis der Schnabel nach Passirung der Choane die hintere Rachenwand berührt; sodann zieht man den Catheter, unter geringer Hebung des Pavillons, soweit wieder nach vorn zurück (um etwa 1,5 cm), bis der Schnabel die hintere Fläche des weichen Gaumens berührt, und führt schliesslich eine Drehung um etwa 3/8 eines Kreises nach aussen und oben aus, wodurch der Schnabel in das Tubenostium eingeführt wird.

Um den Catheter mit grösserer Sicherheit leiten zu können, stützt man den dritten und vierten Finger der linken Hand von Anfang an auf den Nasenrücken des Patienten und fasst dicht vor der Nasenspitze das Instrument mit Daumen und Zeigefinger, sobald es in die horizontale Stellung versetzt wird, zunächst ganz locker, nachdem aber die Drehung ins Tubenostium ausgeführt ist, möglichst fest, um es in der richtigen Lage zu halten. Auch bei der Ausführung des Catheters, welche in der entgegengesetzten Weise wie das Einschieben erfolgt, und durch eine starke und rasche Senkung des Pavillons beschleunigt wird, soll die linke Hand das Instrument stützen, bis es das Nasenloch verlässt.

Diese von Kramer empfohlene Methode führt durchschnittlich am sichersten zum Ziele; Anfängern begegnet es allerdings leicht, dass sie den Schnabel, nachdem er die hintere Rachenwand wieder verlassen hat, zu frühzeitig drehen, wodurch er in die Rosenmüller'sche Grube geräth.

Von den zahlreichen anderen für die Operation empfohlenen Methoden, denen die Durchleitung des Catheters durch den unteren Nasengang gemeinsam ist, seien noch folgende erwähnt.

β) Methode von Frank (3), gewöhnlich nach Löwenberg (7) benannt. Nachdem der Catheter wie bei *α*) den Nasengang passirt und die hintere Rachenwand erreicht hat, wird der Schnabel nach innen gedreht, so dass er (beziehungsweise die Marke) horizontal steht, und hierauf nach vorn gezogen, bis er sich an der knöchernen Nasenscheidewand fängt. Erfolgt dann eine Drehung des Instrumentes nach unten, aussen und oben, etwa um 220^0, so gleitet dasselbe bei normal gebildetem Nasenrachenraume in das Ostium pharyngeum hinein. Damit der Schnabel beim Vorwärtsziehen sicher vom hinteren Rande des Vomers aufgehalten werde, was für das Gelingen des Verfahrens nothwendig ist, muss der Pavillon des Catheters, sobald der Schnabel die hintere Rachenwand verlässt, etwas nach der zu catheterisirenden Seite hingedrängt werden. Obwohl dieses Verfahren zuweilen leichter gelingt als das von Kramer, weil die knöcherne Nasenscheidewand eine sicherere Orientirung gestattet als der bewegliche weiche Gaumen, so lässt es doch im Stiche, sobald der Nasenrachenraum eng gebaut oder die hintere Kante des Vomer durch Schwellungen verlegt ist; auch scheint jede etwas energische Berührung des Septum dem Patienten unangenehmer zu sein als der auf das Gaumensegel ausgeübte Druck.

γ) *Methode von* Kuh (2), gewöhnlich nach Politzer benannt, welcher sie besonders empfiehlt.

Der wie bei α) und β) durch den unteren Nasengang und bis an die hintere Rachenwand vorgeschobene Schnabel wird nach aussen in die Rosenmüller'sche Grube gedreht und horizontal stehend über den Tubenwulst nach vorn gezogen, über welchen er mit einem merklichen Ruck hinweggleitet, sodass er vor das Tubenostium zu stehen kommt; in dieses wird er durch eine geringe Drehung nach aussen und oben eingeschoben.

Dieses Verfahren ist zwar, wenn der Tubenwulst deutlich fühlbar ist, das einfachste, für den Patienten aber unzweifelhaft das schmerzhafteste; überdies lässt es sehr häufig im Stiche, zumal es sich oft ereignet, dass der Catheter beim Uebergleiten über den Tubenknorpel den Boden so plötzlich verliert, dass er über das Ziel hinausschiesst, ein Uebelstand, welcher auch nicht mit Sicherheit umgangen wird, wenn man nach dem Vorschlage von Bing (19) den in die Rosenmüller'sche Grube hineingedrehten Catheterschnabel in einer halben Spiralwindung längs dem Wulste herab und von unten her in die Tube einzuführen sucht.

δ) Lévi (18) lässt den Patienten, nachdem der Catheter die hintere Rachenwand erreicht hat, tief inspiriren, und fährt dabei mit dem Schnabel über die hintere Fläche des jetzt vollständig gespannten Gaumensegels, um mit einer raschen Drehung ins Tubenostium zu gelangen. Dieses Verfahren ist fast ebenso unzuverlässig wie die von demselben Autor erwähnte

ε) *Methode von* Sapolini, welche darin besteht, dass der an die hintere Rachenwand geführte Catheter etwas nach aussen gedreht wird, worauf der Patient selbst ihn durch einige gewaltsame Schluckbewegungen in die Tube befördern soll.

ζ) Lucae (20) schlägt besonders für Anfänger folgende Methode vor: Man misst, indem man die Convexität des Catheterschnabels an die Grenze zwischen dem harten und dem weichen Gaumen, das untere, nach dem Pavillon gelegene Ende an die Schneidezähne anlegt und letztere Stelle durch Andrücken der Finger an das Instrument markirt, den Abstand zwischen Nasen- und Choanenöffnung. Mit unverrückt am Catheter gelassenen Fingern entfernt man hierauf das Instrument aus dem Munde und führt es durch den unteren Nasengang ein, bis die Berührung der Nasenöffnung durch die markirenden Fingerspitzen anzeigt, dass der Schnabel den Nasenrachenraum erreicht hat, in welchem er unter gleichzeitiger Drehung nach aussen und oben sanft tiefer geschoben wird, bis er ins Tubenostium gelangt.

Abgesehen davon, dass die vorbereitende Messung in der Mundhöhle des Patienten bei diesem Verfahren verhältnissmässig umständlich ist, sind auch die dadurch gewonnenen Anhaltspunkte nicht in allen Fällen

zuverlässig, und ich habe mich nicht überzeugen können, dass Ungeübte danach die Tube sicherer fänden als mittelst einer der anderen Methoden. Wer hingegen Uebung besitzt, wird auch ohne vorherige Messung den Catheter direct aus der Choane in die Tube zu lenken wissen und überhaupt nur in irregulären Fällen eines besonderen Orientirungsmittels bedürfen.

Im Allgemeinen hängt das Gelingen der Operation weniger davon ab, welches Verfahren man einschlägt, als vielmehr davon, *wie* man es ausführt. Vor allem muss man es sich zum Gesetze machen, *so schonend wie nur möglich* vorzugehen. Man vermeide also schon beim Einführen des Schnabels in das Nasenloch ein zu langes Verweilen des Instrumentes in dieser kitzlichen Gegend, weil sonst ein lästiges Niesen ausgelöst wird; namentlich aber lasse man sich niemals durch ein Hinderniss, welches sich dem weiteren Vordringen des Catheters entgegenstellt, dazu verleiten, *Gewalt anzuwenden*, sondern suche vielmehr, was fast stets gelingt, die enge Stelle durch Auswärtsdrehung des Catheterschnabels zu umgehen.

Derartige *Hindernisse* werden vorwiegend bedingt durch Deviationen und partielle Auftreibungen der knorpeligen und knöchernen Nasenscheidewand, durch Vorsprünge an den Nasenmuscheln, durch Schleimhautwulstungen und Neubildungen. Welcher Art diese Anomalien sind, welches ihr Sitz ist, welche Ausdehnung sie besitzen und wie man sie am besten umgehen kann, erfährt man am sichersten durch die rhinoskopische Untersuchung, und Löwenberg (7) empfiehlt daher mit Recht, in Fällen von Nasenenge den Catheterismus mit der Ocularinspection zu combiniren. Je geübter der Operateur ist, um so häufiger wird ihm allerdings das vorsichtige Sondiren mit dem Catheter zur Auffindung des richtigen Weges genügen; die Hauptsache ist, dass man mit grösster Behutsamkeit auch die engsten Spalten zu benutzen sucht und dabei das Instrument unausgesetzt in diejenigen Richtungen spielen lässt, in welche es beim weiteren Vordringen gleitet. Freilich muss man sich dabei auch vorsehen, dass man nicht in den mittleren Nasengang geräth, was namentlich bei zu starker Aufwärtsrichtung des Catheterschnabels sehr leicht vorkommt und ein Gelingen der Operation fast stets ausschliesst. Nicht selten ist bei unregelmässig gebildeten Nasen eine volle Kreisdrehung (tour de maître), und mehr als eine solche erforderlich, um den Catheter durch die Engen hindurchzuwinden.

In den sehr seltenen Fällen, in welchen die eine Nasenhöhle gänzlich undurchgängig ist, gelingt die Einführung des Catheters *von der entgegengesetzten Seite her* fast stets. Man verfährt dabei genau so wie gewöhnlich, wählt aber ein Instrument mit langem und stark gekrümmtem Schnabel. Nach dem Vorschlage von Pomeroy (8) und von Kessel (13) kann man in solchen Fällen, und namentlich in Fällen von absoluter Impermeabilität beider Höhlen, mit besonders construirten, S-förmig

gebogenen Röhren *vom Munde her*, also in der Weise, wie die Operation zum ersten Male ausgeführt worden ist, catheterisiren.

Absolut unmöglich kann die Beendigung des Catheterismus sein, wenn der Nasenrachenraum durch Tumoren oder Strangbildungen verengt ist; in diesem Falle wird man zu der Heranziehung eines der noch zu erwähnenden Ersatzmittel genöthigt sein. Indessen treten derartige Hindernisse zuweilen nur scheinbar auf; wenn man nämlich den Catheterschnabel an den empfindlichen Seitenwänden des Rachens hin und her tasten und kratzen lässt oder überhaupt so langsam vorgeht, wie es bei mangelhafter Vorübung häufig geschieht, so kommt es oft zu *reflectorischen Contractionen der Schlingmuskeln*, durch welche das Instrument vollständig festgeklemmt werden kann. Dieses Hinderniss ist fast regelmässig bald zu beseitigen, wenn man den Kranken auffordert, ruhig zu athmen; Gewalt darf niemals angewandt werden. Unangenehmer als diese Reflexcontractionen sind die *üblen Zufälle*, welche sich zuweilen auch ohne jede Schuld des Arztes beim Catheterisiren einstellen. Dahin gehören das *Nasenbluten*, das den Kranken sehr zu erschrecken pflegt und in der Regel die Fortsetzung der Operation verbietet, ferner *Würgebewegungen und Erbrechen*, *anhaltender Husten*, *Nieskrämpfe*. Seltener kommt es zu *Ohnmachten*, *Gleichgewichtsstörungen*, *hysterischen Krämpfen* und ähnlichen Reflexerscheinungen, welche nach einigen Wiederholungen der Procedur mit Abnahme der Schleimhautsensibilität auszubleiben pflegen.

Als Beweis, dass der Catheter richtig sitzt, ist es anzusehen, wenn er beim Sprechen nicht wesentlich hinderlich ist, sich beim Schlucken mitbewegt und wenn der Schnabel nicht weiter nach oben und aussen gedreht werden kann. Mit grösserer Bestimmtheit kann man sich indessen von der kunstgerechten Stellung überzeugen, wenn man die *Luftdouche in Verbindung mit der Auscultation* zu Hülfe nimmt.

c) *Die Luftdouche.*

Mit der Einführung des Catheters ist erst der erste Act des diagnostischen Verfahrens vollzogen; beendet wird dasselbe durch die Luftdouche und Auscultation.

Die Einblasungen von Luft durch den Catheter haben vor allem den Zweck, uns darüber Aufschluss zu geben, ob und wie weit die Eustachische Röhre durchgängig ist, ob die Hohlräume des Mittelohres Secret enthalten und ob das Trommelfell intact ist.

Während der Arzt früher mit dem Munde in den Catheter blies, bedient man sich jetzt besonderer Compressionsapparate, und zwar am häufigsten des zuerst von Deleau (1) angegebenen *Gummiballons*. Dieser Apparat (Fig. 15), welcher aus starkem, aber elastischem Kautschuk hergestellt sein muss, hat die Form einer Birne und trägt an seinem schmalen Ende einen conischen Ansatz, dessen Dimensionen ein leichtes Einfügen in den Pavillon des Catheters gestatten müssen.

Schon bevor man den Catheter einführt, trage man Sorge, dass der Ballon zur Hand sei; am besten legt man ihn auf einen zur rechten Seite stehenden Tisch oder giebt ihn dem Patienten in die Hand, um ihn, während die Linke den eingeführten Catheter stützt und fixirt, sofort mit der Rechten ergreifen zu können, und zwar fasst man ihn so, dass seine grösste Convexität zwischen den Daumen (unten) und die vier übrigen Finger (oben) zu liegen kommt. Auf diese Weise kann man die volle Kraft entfalten, ohne eine Stosswirkung auf den Catheter auszuüben, was natürlich wegen der dadurch entstehenden Schmerzen zu vermeiden ist. Noch ruhiger lässt sich nach meinem Dafürhalten die Compression ausführen, wenn man auch den kleinen Finger, der an die schmale Seite des Ballons zu liegen kommt, unterschlägt, so dass der Daumen und der kleine Finger dem Drucke der drei Mittelfinger entgegenarbeiten. Weniger zweckmässig ist es, den engeren Theil des Ballons zwischen den dritten und vierten Finger zu nehmen und den Druck mit dem gegen den Boden gerichteten Daumen auszuüben.



Fig. 15.
Ballon zur Luftdouche. 1/2 nat. Grösse.

Ist der Ballon durch den Catheter entleert, so muss er jedesmal wieder aus dem Pavillon entfernt werden, um sich füllen zu können; dabei hat die linke Hand nicht allein den Catheter festzuhalten, sondern auch durch geeignetes Entgegenwirken jeden Stoss oder Zug aufzuheben. Bequemer ist es übrigens, wenn man sich nach dem Vorschlage von Gruber eines Ballons mit einem Ventile bedient, welches die Erneuerung der Luft auch gestattet, wenn der Apparat mit dem Catheter in Verbindung bleibt; doch sind diese Ventile oft reparaturbedürftig und ebenso entbehrlich, wie das von Urbantschitsch empfohlene, die luftdichte Einfügung des Ansatzes erschwerende elastische Zwischenstück zwischen Ballon und Catheter, obwohl dasselbe das bei Anfängern unvermeidliche Stossen und Rücken am Katheter zu vermindern vermag.

Ein Apparat zur Lufteinblasung, welcher zahlreiche Anhänger gefunden hat, ist der *Doppelballon* von Lucae (5), ein Gebläse nach Art der an den Carbolzerstäubern angebrachten, mit einem mit Seide oder Draht umsponnenen, sehr dehnbaren und elastischen Reservoir (Windkessel), von welchem ein mit conischem Ansatze versehenes Gummirohr zum Catheter abgeht, und einer mit Ventilen versehenen dickwandigen

Gummiblase, welche jenem die Luft zuzuführen hat. Der Apparat kann vermittelst eines an dem Gummischlauch angebrachten Hakens in einem Knopfloche am Rocke des Arztes befestigt werden. Der Doppelballon hat den Vorzug, dass er sich vermittelst seiner Ventile, auch ohne dass er vorher aus dem Catheter entfernt werden muss, füllen und einen gleichmässigeren Druck geben kann; dass der Druck aber wesentlich stärker sei als der durch den einfachen Ballon zu erzielende, kann ich nicht bestätigen. Ich ziehe den Ball von DELEAU schon um deswillen vor, weil der mit ihm erzeugte Druck rascher regulirt werden kann und man bei seiner Anwendung besser im Stande ist, aus dem Widerstandsgefühl auf die grössere oder geringere Durchgängigkeit der Tube zu schliessen.

In neuerer Zeit empfiehlt SCHWARTZE ausser dem Apparate von LUCAE einen *Tretballon* in Form eines von BEERWALD (27) angegebenen Doppelballons, dessen zur Luftzuleitung dienender Theil zwischen zwei durch Charniere verbundenen Brettern auf dem Boden liegt und durch Treten mit dem Fusse comprimirt wird. Da diese Vorrichtung nicht gut transportabel ist, eignet sie sich nur für das Ordinationszimmer des Arztes. Noch umfangreicher und ausserdem sehr kostspielig ist das von LUCAE (24) zuerst nutzbar gemachte *Wasserstrahlgebläse*, in welchem die mechanische Arbeit der Luftcompression durch die Wasserleitung geleistet wird. In einer Trommel kommt die angesogene Luft mit dem Wasser in innige Berührung und wird hierdurch gewissermaassen gewaschen und ihrer etwa beigemengten schädlichen Stoffe beraubt.

Weniger zu diagnostischen als zu therapeutischen Zwecken kann es bei grossem Widerstande in den Tuben nothwendig werden, an Stelle des einfachen Ballons oder der erwähnten complicirteren Apparate eine eigentliche *Compressionspumpe* anzuwenden. Die zweckmässigste Vorrichtung dieser Art ist die von v. TRÖLTSCH eingeführte Luftpumpe, ein vertical stehender Windkessel, in welchem die Luft durch eine mit Ventil versehene horizontal liegende Pumpe erheblich comprimirt werden kann, um nach Oeffnung eines Hahnes durch einen Gummischlauch dem Catheter zugeleitet zu werden. Recht brauchbar ist auch der zugleich für directe Messungen der angewandten Druckstärke verwerthbare Apparat von HARTMANN (16); derselbe besteht im Wesentlichen aus einer WULFF'schen Flasche, welche mittelst eines Tretballons gefüllt wird und andererseits mit einem Zuleitungsrohr für den Catheter und einem Quecksilbermanometer in Verbindung steht.

Da wir bei allen den genannten Apparaten die Zimmerluft zu den Einblasungen in das Mittelohr verwenden, ist es nothwendig, eine Vorrichtung einzuschalten, durch welche die darin suspendirten Staubpartikel und Mikroorganismen zurückgehalten werden. Bereits v. TRÖLTSCH bediente sich eines am Austrittshahne der Luftpumpe angebrachten Badeschwammes, welchen SCHWARTZE durch Watte ersetzte. In neuerer Zeit

hat zuerst ZAUFAL (21) *Desinfectionskapseln* angegeben, welche, mit BRUNS-scher Watte gefüllt, die durchstreichende Luft von fremden Beimengungen befreien. Dieselben bestehen aus zwei Halbkugeln, welche durch eine Schraube luftdicht vereinigt werden können und von denen jede in der Concavität ein engmaschiges Drahtnetz enthält; der Raum zwischen den Drahtgeflechten wird vor dem Zusammenschrauben mit Watte ausgefüllt. Diese Kapseln können am birnförmigen Ballon direct angebracht, bei Verwendung von Doppelgebläsen und Tretballons durch Vermittelung zweier von den Halbkugeln ausgehender hohler Zapfen in den Zuleitungsschlauch eingeschaltet werden. LUCAE (23) hat später die Desinfectionsvorrichtung in den Catheter selbst verlegt, indem er oberhalb des Ringes eine ampullenartige Erweiterung anbringen liess, welche im Innern ein Sieb und einen Wattebausch enthält.

Dass vor Allem auch die Catheter nach jedesmaligem Gebrauche sorgfältig desinficirt werden müssen, versteht sich von selbst. Man erreicht die Sterilisirung natürlich am besten durch das *Auskochen*, welches an einem über einer Lampe angebrachten und mit einem durchbrochenem Einsatz versehenen Wassergefässe geschieht. Hartgummicatheter müssen in Carbolsäure- oder Sublimatlösung gelegt werden.

Was die *Technik der Lufteinblasungen* betrifft, so ist bereits erwähnt worden, dass man möglichst zart zu Werke gehen muss. Dies gilt nicht allein von der Einführung des Ansatzes, wobei man alles Stossen und Ziehen am Catheter vermeiden soll, sondern namentlich auch von den Compressionen selbst. *Niemals darf ein höherer Druck angewandt werden, als für die Eröffnung der Tube nothwendig ist,* und insbesondere muss die Druckstärke im Anfange eine geringe sein, bis man sich durch die Auscultation überzeugt hat, ob der Catheter richtig sitzt. Aber auch wenn das der Fall ist, darf der Druck nicht stossweise erfolgen, sondern muss allmählich gesteigert werden. Es treten, wenn man diese Hauptregel ausser Acht lässt, nicht allein leicht Schwindelerscheinungen, Kopfschmerzen und ähnliche subjective Beschwerden ein, es kann auch zur Entstehung eines *traumatischen Emphysems* kommen.

Enthält nämlich die Schleimhaut in der Umgebung des Tubenostiums Erosionen, so kann, wenn der Catheter an eine solche defecte Stelle geräth, ein Theil der ausströmenden Luft durch dieselbe in das submucöse Bindegewebe getrieben werden und eine Geschwulst bilden, welche meist auf den Rachen beschränkt bleibt, aber auch auf den Hals, die Backe und den Kehlkopf übergehen kann. In der Mehrzahl der Fälle entsteht das Emphysem durch das Verschulden des Arztes, indem durch ungeschickte und derbe Bewegungen des Catheterschnabels die Schleimhaut erst verletzt und dann eine heftige Luftcompression ausgeführt wird, bevor das Instrument völlig in die Tube gelangt ist. Doch kann es auch einem geübten und vorsichtigen Arzte begegnen, dass er bei schwer durch-

gängiger Tube, namentlich wenn der Patient Würgebewegungen ausführt und dabei die Schleimhaut am Catheter ritzt, ein Emphysem erzeugt.

Die Erscheinungen, welche das Emphysem hervorruft, sind sehr prägnant. Unmittelbar im Anschlusse an die Ballonentleerung, welche die Luft unter die Schleimhaut trieb, tritt ein Schmerz und ein Fremdkörpergefühl im Halse und eine höchst beängstigende Erschwerung der Athmung sowie des Schlingens ein; der Patient greift unwillkürlich nach der seitlichen Halsgegend unterhalb des Unterkieferwinkels und sucht durch Druck mit den Fingern die zunehmende Anschwellung zu beseitigen. Das Sprechen klingt schwerfällig und undeutlich und wird fortwährend durch Husten und Würgebewegungen unterbrochen.

Diese sehr qualvollen subjectiven Beschwerden steigern sich in der Regel in den ersten Stunden nach dem Entstehen des Emphysems, nehmen dann aber fast stets spontan im Laufe einiger Tage ab. Wirklich bedrohliche Folgezustände gehören offenbar zu den Seltenheiten.

Zeigt sich bei der objectiven Untersuchung die Auftreibung der Rachenschleimhaut sehr ausgedehnt und ist anscheinend Gefahr vorhanden, dass die Luftgeschwulst auf den Kehlkopf übergehen werde, so ist es jedenfalls gut, am weichen Gaumen einen kleinen Einschnitt mit der Schere zu machen, worauf die Luft sofort theilweise entweichen wird. Die Beseitigung des Emphysems kann ausserdem wesentlich beschleunigt werden durch Massage der seitlichen Halsgegend. Dass die Lufteinblasungen sofort nach dem Eintreten des üblen Zufalles eingestellt werden müssen, ist selbstverständlich, auch empfiehlt es sich, vor Ablauf einer Woche die Luftdouche nicht wieder aufzunehmen.

Ein anderer übler Zufall, welcher sich zuweilen bei einer zu energischen und plötzlichen Druckentfaltung während der Lufteinblasung einstellt, ist die *Ruptur des Trommelfelles.* Dieselbe kommt bei normalem Trommelfelle wohl kaum zu Stande, wohl aber, wenn die Membran verdünnt, ungleichmässig gespannt und theilweise adhärent ist, am häufigsten jedenfalls, wenn Narben vorhanden sind. Die Zerreissung äussert sich meist durch einen Knall, selten durch Schmerzen, hat nur ausnahmsweise eine Hörverschlechterung, meist sogar im Gegentheile eine Besserung der Hörschärfe zur Folge und heilt fast stets innerhalb weniger Tage, zuweilen ohne dass der Patient Kenntniss von dem erlittenen Unfalle erhalten hätte.

d) *Die Auscultation.*

Die Wirkung der Lufteinblasung lässt sich auf verschiedene Weise beobachten: einmal durch die *Inspection während oder unmittelbar nach der Luftdouche,* wobei wir zuweilen deutliche Veränderungen am Trommelfelle, sei es in seiner Neigung, Wölbung oder Spannung, in der Farbe oder dem Glanze constatiren und uns über die vorher zweifelhafte Bedeutung gewisser objectiver Erscheinungen Aufklärung verschaffen können; andererseits durch ein in den Gehörgang eingefügtes *Manometer,* welches

in seiner einfachsten Form — einer luftdicht in den Gehörgang gefügten U-förmig gebogenen Glasröhre — zu erkennen gestattet, ob überhaupt die Tube durchgängig ist, in vervollkommneter Gestalt aber auch die Stärke des zur Beseitigung eines Tubenverschlusses nöthigen Druckes, also die Grösse des Hindernisses angiebt. Die für gewöhnlich angewendeten Druckstärken betragen 0,2 bis 0,3 Atmosphären.

Weit zuverlässigere Zeichen für das Gelingen der Luftdouche liefert aber die *Auscultation des Ohres.*

Man bedient sich hierzu des von Toynbee unter der Bezeichnung „*Otoskop*“ eingeführten *Auscultationsschlauches*, eines Gummirohres von etwa 3/4 m Länge mit zwei schlank-olivenförmigen Ansätzen, von denen der eine, für den Arzt bestimmte, aus einem weissen, der andere, für das zu untersuchende Ohr bestimmte, aus einem schwarzen Material (in der Regel Elfenbein und Hartgummi) hergestellt ist. Diese Ansätze werden übrigens von Schwartze für entbehrlich resp. hinderlich erklärt, da man die Schlauchenden direct in das Ohr einführen könne; ich ziehe aber den Hörschlauch in seiner ursprünglichen Gestalt vor, da von einer genügenden Reinigung des Gummirohres bei häufigem Gebrauche kaum die Rede sein kann. Natürlich dürfen aber die Ansätze nicht zu dick sein, da sie sonst nicht im Gehörgange haften, und dies ist wünschenswerth, damit der Patient nicht angewiesen werden muss, den Hörschlauch zu halten, wobei leicht störende Nebengeräusche durch die Reibung der Finger entstehen. Besondere Schlauchhalter, wie der von Katz (28) angegebene, sind überflüssig. Was die Dicke des angewandten Gummirohres anbelangt, so wählt man gewöhnlich ein Lumen von 5—7,5 mm; doch ist es, wie zuerst Hessler (22) betont hat, für die Perception tiefer Auscultationsgeräusche nicht gleichgültig, wie weit der Hörschlauch ist.

Das unter normalen Umständen bei einer Lufteintreibung durch den Catheter entstehende Auscultationsgeräusch ist ein weiches, hauchendes Geräusch, welches scheinbar dicht am eignen Ohre des Untersuchenden zu Stande kommt. Deleau (1) verglich es mit dem Rauschen des auf die Blätter eines Baumes niederfallenden Regens („Bruit de pluie“) und von Tröltsch führte den Namen „*Blasegeräusch*“ ein. Erhält das normale Auscultationsgeräusch durch das Anprallen der Luft an das Trommelfell einen charakteristischen, etwas knatternden Beiklang, so wird es als „*Anschlaggeräusch*“ bezeichnet. Der weiche Klang kann dem Blasgeräusche, wenn die Tuben- oder Paukenhöhlenschleimhaut sehr secretarm ist, fehlen („*hartes oder trockenes Anschlage- oder Blasegeräusch*“), ohne dass daraus eine entschieden abnorme Beschaffenheit des Mittelohres gefolgert werden müsste. Hingegen deutet ein weniger breites, „*dünnes*“, „*fadenförmiges*“ Geräusch, welches durch vermehrte Reibung der Luft in der Tube entsteht, auf Schwellungen oder Verklebungen durch zähes Secret. Diese „*Reibegeräusche*“, wie man sie auch nennt, sind häufig

nicht während der ganzen Dauer der Balloncompression, sondern nur mit Unterbrechungen hörbar und klingen dann in der Regel auch entfernter als das normale Auscultationsgeräusch. Gleichzeitig fühlt die Hand, welche den Ballon entleert, einen grösseren Widerstand als bei normal durchgängiger Tube.

„*Rasselgeräusche*“ sind stets beweisend für das Vorhandensein von Secret. Man kann einerseits *entfernte* Rasselgeräusche unterscheiden, welche durch Aufwirbelung von Schleim in der Tube oder, falls man sie bei durch Fingerdruck geschlossenem Hörschlauche durch die Luftfortleitung besser hört als durch das Otoskop, im Rachen entstehen, und andererseits *nahe* Rasselgeräusche, welche bei Flüssigkeitsansammlungen in der Paukenhöhle vorkommen. Die nahen Rasselgeräusche haben den Charakter des „*grossblasigen*“, „*Knatterns*“, wenn das Secret dicklich ist, und sind „*feinblasig*“, „*knisternd*“ bei dünnflüssigem Exsudat. Dauern grossblasige Geräusche noch nach Beendigung der Lufteinblasung einige Secunden an, so handelt es sich voraussichtlich um zähes Exsudat; geht dem Rasseln ein *Knacken* voraus, so war das Tubenlumen oder das Trommelfell durch Schleimmassen verklebt; ist nur im Anfange der Einblasung Rasseln, später ein Blasegeräusch vorhanden, so ist Secret aus dem Wege geräumt worden.

Am leichtesten erkennbar ist das pfeifende und zischende Geräusch, welches entsteht, wenn die eingeblasene Luft den Weg durch eine Perforation des Trommelfelles nach aussen findet. Dieses „*Perforationsgeräusch*“ ist um so lauter und höher, je kleiner der Defect ist, ja man kann es nicht selten ohne Auscultationsschlauch mehrere Meter weit hören. Andererseits kann es gänzlich fehlen und durch ein undeutliches, dem Blasegeräusch ähnliches Rauschen ersetzt werden, wenn die Perforation sehr gross ist. Das Herauszischen der Luft aus dem defecten Trommelfelle kann ausser dem charakteristischen Geräusche auch ein zuweilen recht unangenehmes Gefühl von Kälte und Schmerz an dem Trommelfelle des durch den Schlauch auscultirenden Arztes erzeugen.

Da alle die hier beschriebenen Geräusche in mannigfacher Weise in einander übergehen und neben einander bestehen können, erfordert die Beobachtung und Deutung der Auscultationsphänomene einige Uebung. *In zweifelhaften Fällen wird sehr häufig die nach der Luftdouche stets zu wiederholende Inspection des Trommelfelles Aufschluss geben können*, da durch die in die Paukenhöhle eingedrungene Luft fast stets objective Veränderungen des Bildes herbeigeführt werden. Das für solche zweifelhafte Fälle von Rumbold (9) construirte *Acu-Otoskop*, ein Ohrtrichter mit seitlich angebrachtem Auscultationsschlauche, also ein zugleich für die Otoskopie und Auscultation dienendes Instrument, hat sich nicht bewährt.

Auch die *Hohlräume des Warzenfortsatzes* lassen sich direct aus-

cultiren; nach Michael (14) geschieht dies am besten mit einem Hörschlauch, dessen eines Ende an Stelle des Ohransatzes einen Ohrtrichter trägt, welcher während der Lufteinblasung fest gegen den Processus mastoideus angedrückt wird. In normalen Fällen macht sich dabei häufig ein sausendes Geräusch bemerklich, welches mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit für Luftgehalt der Warzenzellen spricht und dessen Ausbleiben bei normaler Tube und intactem Trommelfelle auf eine Erkrankung (Secretansammlung) im Processus deuten kann.

e) *Die Luftdouche ohne Catheter (Politzer's Verfahren und andere Ersatzmittel).*

Da der Catheterismus nicht in allen Fällen, in welchen die Auscultation indicirt erscheint, ausführbar ist (näheres siehe in dem Abschnitte über allgemeine Therapie), so ist man häufig auf Methoden der Luftverdichtung in der Paukenhöhle angewiesen, welche von der Einführung des Catheters Abstand nehmen.

α) *Valsalva'sches Verfahren.* Das älteste Verfahren dieser Art ist der bekannte *Valsalva'sche Versuch*, d. h. die vom Erfinder für therapeutische Zwecke empfohlene Eintreibung von Luft ins Mittelohr durch eine gewaltsame Exspiration bei geschlossenem Munde und zugehaltener Nase. Dasselbe kann mitunter in der That Aufschluss darüber verschaffen, ob die Tube durchgängig ist, lässt aber andererseits sehr häufig auch in notorisch normalen Fällen im Stiche, da es durchaus nicht regelmässig gelingt, in der angegebenen Weise den Tubenverschluss zu sprengen. Tritt bei der Ausführung des Verfahrens Luft in die Paukenhöhle ein, so zeigt sich am Trommelfelle, wenn es intact ist, meist am hinteren oberen Rande, ein schmaler Reflex, während der dreieckige Lichtfleck matter und diffuser wird; auch ergiebt die Auscultation mitunter ein deutliches Anschlaggeräusch als Beweis, dass das Trommelfell durch die eingedrungene Luft gespannt wird („*Ausbauchungsgeräusch*" nach Politzer). Verhältnissmässig am besten pflegt das Resultat des Valsalva'schen Versuches auszufallen, wenn eine kleine Perforation im Trommelfelle besteht; dieselbe klafft nämlich in der Regel während der Luftverdichtung und wird dadurch dem Auge deutlicher, giebt aber ausserdem Veranlassung zur Entstehung des charakteristischen Perforationsgeräusches. Wollte man indessen, wie es leider vielfach geschieht, die Diagnose eines Defectes im Trommelfelle ausschliesslich auf das Ergebniss des Valsalva'schen Verfahrens gründen, so würde man in Folge des erwähnten häufigen Misslingens der Tubeneröffnung in vielen Fällen, in welchen jede andere Untersuchungsmethode das Vorhandensein einer Perforation mit Sicherheit und Leichtigkeit ergiebt, zum Schaden des Patienten negative Resultate gewinnen.

β) *Verfahren von Toynbee.* Gänzlich ohne praktischen Werth ist das Verfahren von Toynbee oder der negative Valsalva'sche Versuch,

welcher in der Auscultation des Ohres während einer bei geschlossenem Munde und zugehaltener Nase ausgeführten Schlingbewegung besteht, also nicht eine Luftverdichtung, sondern eine Luftverdünnung in der Paukenhöhle herbeiführen soll. Das regelmässig bei wegsamer Tube im Momente des Schlingens eintretende knackende Geräusch rührt indessen von der Abhebung der Tubenmembran vom Tubenknorpel her und erlaubt durchaus keinen Schluss auf die Beschaffenheit der Paukenhöhle.

γ) Das Politzer'sche Verfahren. Besser als das VALSALVA'sche Verfahren eignet sich zu diagnostischen Zwecken das Verfahren von POLITZER, obwohl auch dieses vom Erfinder ursprünglich nur als eine Heilmethode empfohlen worden ist. POLITZER (4) ging von der Erwägung aus, dass, da sich bei jeder Schlingbewegung die Tubenwände etwas von einander entfernen, während das Gaumensegel sich gegen die hintere Rachenwand anlegt und dadurch den Nasenrachenraum abschliesst, bei einer im Momente des Schlingens bewirkten Verdichtung der Luft in der Nase ein Theil der Luft in die Paukenhöhle eindringen müsse.

Die Verdichtung der Luft wird mit Hülfe des birnförmigen Ballons bewirkt, auf welchen ein Nasenansatz aufgesteckt ist. Derselbe wird, nachdem der Patient angewiesen wurde, ein wenig Wasser in den Mund zu nehmen, aber erst auf ein gegebenes Zeichen, etwa auf das Commando „Jetzt" oder „1—2—3" zu schlucken, luftdicht in ein Nasenloch geführt und das andere Nasenloch fest zugedrückt; comprimirt man dann den Ballon in dem Momente, in welchem der Patient schluckt, so kann man durch den vorher eingefügten Auscultationsschlauch wahrnehmen, ob die Luft in die Paukenhöhle eindringt.

Der Nasenansatz hatte ursprünglich die Form eines kurzen Katheters; doch lässt sich ein luftdichtes Einführen in die Nase besser und schonender erzielen, wenn man einen kegelförmigen Ansatz aus Hartgummi wählt, welcher entweder dem Ballon fest aufsitzt oder durch ein elastisches Zwischenstück mit letzterem verbunden ist. Da das Nasenstück nach jedesmaligem Gebrauche in Sublimat- oder Carbolsäurelösung gelegt werden muss, ist es zweckmässig, es nicht direct an das als Zwischenstück dienende Gummirohr, sondern auf einen daran angebrachten, aussen eingekerbten Hartgummi- oder Hornring aufzusetzen (Fig. 16). Die Handhabung des Ballons geschieht am sichersten in der Weise, dass man zwischen Daumen und Zeigefinger der mit der Vola dem Gesichte des Kranken zugewendeten linken Hand den Ansatz greift und ihn in ein Nasenloch einschiebt, während der dritte und vierte Finger die Nasenspitze zwischen sich fassen und sanft aber vollständig zusammendrücken. Die rechte Hand hat dabei nichts zu thun, als den Ballon zu comprimiren.

Da die Lufteintreibung genau mit der Schlingbewegung zusammenfallen muss, ist es gut, wenn man, während man das Zeichen zum Schlucken

giebt, das Auge oder den Kehlkopf des Patienten beobachtet; beide Organe verrathen deutlich den Moment des Schluckens. Es ist hierbei zu bemerken, dass alte Leute weit längere Zeit brauchen, um der Aufforderung zu schlingen Folge zu leisten, als jüngere Individuen, sowie dass pathologische Veränderungen im Nasenrachenraume die Schluckbewegung wesentlich beeinträchtigen können. Das Intervall zwischen dem Commando und der Ballonentleerung muss also individuell sehr verschieden lang bemessen werden, und jedenfalls darf man nicht so verfahren, als ob das Commando der Compression des Apparates gelten sollte.

Wenn manche Aerzte an Stelle des birnförmigen Ballons die Luftpumpe selbst beim POLITZER'schen Verfahren anwenden, so begeben sie sich, um dem Laien durch complicirte Apparate zu imponiren, gerade des Hauptvortheiles der Methode: ihrer *Einfachheit;* und gewiss ist in den Fällen, in welchen der einfache Gummiball nicht ausreicht, um die Tube zu eröffnen, das POLITZER'sche Verfahren überhaupt meist nicht indicirt. Auch der von LUCAE (15) angegebene, mit Nasenolive versehene Doppelballon scheint mir nicht besonders zweckmässig zu sein.



Fig. 16.
Nasenansatz für das POLITZER-sche Verfahren. 3/4 nat. Gr.

Modification des Politzer'schen Verfahrens von Lucae. Da das Wasserschlucken auf Commando häufig schwer und bei kleinen Kindern, sowie in Fällen von Neubildungen im Nasenrachenraume überhaupt fast niemals erreicht werden kann, so ist eine Modification des POLITZER'schen Verfahrens, welche von LUCAE (10) herrührt, sehr zweckmässig. Dieselbe substituirt an Stelle des Schlingactes die *Phonation.* Der Kranke wird angewiesen, laut „A“ zu rufen, und die hierbei eintretende Anlegung des weichen Gaumens an die hintere Rachenwand dazu benutzt, um die Luft genau wie beim POLITZER'schen Verfahren in die Paukenhöhle zu treiben. Bei jüngeren Kindern bietet sich in der Regel die Gelegenheit dazu in Gestalt des Schreiens von selbst dar. Uebrigens genügt hier auch meist eine Luftcompression ohne weitere Vorbereitung, das sogenannte *passive Valsalva'sche Verfahren,* da die Tube sich in den ersten Lebensjahren leicht öffnet.

Wenn GRUBER (11) anstatt der Phonation von „A“, wie sie LUCAE empfohlen hat, dem lauten Ausrufen von hack, heck, hick u. s. w. den Vorzug giebt, so ist darin jedenfalls nur eine unwesentliche Modification zu erblicken.

Ob nun in einem Falle das ursprüngliche POLITZER'sche Verfahren oder die LUCAE'sche bez. GRUBER'sche Modification zu wählen sei, kann nur durch den Versuch entschieden werden. Im Allgemeinen sind alle Methoden in normalen Verhältnissen gleichwerthig, wenn auch URBANT-

SCHITSCH (Lehrb. III. Auflage S. 21) auf Grund manometrischer Versuche angiebt, dass für das POLITZER'sche Verfahren die geringste Druckstärke (0,03—0,12 Atmosph.) genügt, während für GRUBER's Modification ein grösserer (0,05—0,13 Atmosph.) und für die Methode von LUCAE der grösste Druck (0,09—0,17 Atmosph.) erforderlich sei. Allgemeinen Werth dürften diese Zahlen kaum besitzen; jedenfalls ist das ursprüngliche POLITZER'sche Verfahren nach meinen praktischen Erfahrungen in vielen Fällen wirksam, in welchen die anderen Methoden versagen. Auch kann das Verfahren von POLITZER, da mit dem Schlingen nicht ein so störendes Nebengeräusch verbunden ist, wie mit der Phonation, für die Diagnose eher zu verwenden sein, als seine Modificationen, während die letzteren andererseits einen Uebelstand vermeiden, welcher sich beim Wasserschlucken zuweilen sehr unangenehm bemerkbar macht, nämlich das gewaltsame Einpressen von Luft in den Magen, wenn einmal der Gaumenabschluss gesprengt wird.

Auch andere üble Zufälle, welche beim POLITZER'schen Verfahren vorkommen, stellen sich bei der milderen Methode von LUCAE seltener ein. Hierher gehören *Kopfschmerzen, Schwindel, Ohnmachtsanfälle, subjective Geräusche*, welche meist bald vorübergehen, in besonders ungünstigen Fällen aber zuweilen persistent bleiben, und insbesondere *Trommelfellrupturen*, wie sie freilich auch bei der Anwendung des Catheters (s. S. 630) nicht immer zu umgehen sind.

Der Hauptübelstand, welcher sich fühlbar macht, wenn man genöthigt ist, das POLITZER'sche Verfahren zu diagnostischen Zwecken auszuführen, ist der, das die Bewegung der Luft in der Paukenhöhle nur eine ganz momentane ist und dadurch auch nur ganz ungenügend Zeit zur Auscultation bleibt. Man wird zwar in vielen Fällen mit mehr oder weniger vollkommener Sicherheit entscheiden können, *ob* die Tube durchgängig ist und *ob* die Luft an das Trommelfell schlägt, genaueren Aufschluss über den Zustand der Paukenhöhlenschleimhaut aber mangels feinerer Auscultationsphänomene nicht gewinnen. Am unzweideutigsten sind die Ergebnisse bezüglich der Frage, ob das Trommelfell intact sei oder nicht, denn für die Erkennung eines Perforationsgeräusches genügt meist schon eine ganz rasch vorübergehende Luftverdichtung. Im Allgemeinen steht also das POLITZER'sche Verfahren dem Catheter in diagnostischer Beziehung weit nach, und der Arzt sollte es sich deshalb zum Gesetze machen, es nur in denjenigen Fällen zu substituiren, in welchen der Catheter nicht anwendbar ist.

2. Sondirung der Eustachi'schen Röhre.

Die Sondirung des Tubencanales, eine Untersuchungsmethode, welche früher entschieden überschätzt worden ist, soll darüber Aufschluss verschaffen, an welcher Stelle der Tube und in welcher Ausdehnung sich ein durch die Luftdouche nachgewiesenes Hinderniss vorfindet; ausserdem und in höherem Maasse dient sie therapeutischen Zwecken.

Die *Tubensonden* werden aus sehr verschiedenartigen Materialien hergestellt; so empfahl KRAMER Darmsaiten, BONNAFONT Kautschuk, GUYE Pergament, SCHWARTZE das Material der englischen Harnröhrenbougies und Laminaria digitata, BUCK Catgut oder Fischbein, POLITZER und URBANTSCHITSCH Celluloidmasse. Ich gebe im Allgemeinen den Celluloidsonden den Vorzug, verwende aber auch Laminariastäbe, welche hauptsächlich in der Therapie der Tubenstenosen indicirt sind.

Was die Form der Sonden betrifft, so ist es die Hauptsache, dass die Enden gut abgerundet sind, damit die Schleimhaut nicht allzu leicht verletzt werde; ob im übrigen das Instrument cylindrisch oder conisch gebaut ist, ist gleichgültig. Die Länge soll 20—25 cm, die Dicke 1 bis 2 mm betragen.

Technik der Sondirung. Man schiebe die zur Verwendung bestimmte Sonde durch den Catheter, welcher erfahrungsgemäss bei dem zu untersuchenden Patienten am besten passt, und zwar so weit, bis gerade die Spitze in der Schnabelöffnung erscheint, und bringe darauf an der Stelle der Sonde, welche in dieser Stellung mit dem Rande des Pavillons zusammenfällt, — etwa in Form eines Tintenstriches — eine Marke an, welche beim Vorschieben angeben soll, in welchem Momente die Sonde den Catheter verlässt und in die Tube eindringt. Eine zweite und dritte Marke, welche man, 24 mm und 11 mm nach rückwärts von der ersten entfernt, anbringt, können die Länge des knorpeligen und des knöchernen Abschnittes des Tubencanales vergegenwärtigen.

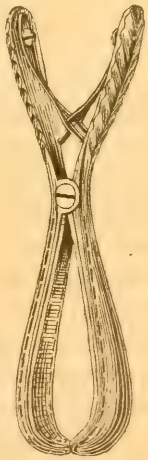


Fig. 17.
Nasenklemme zur Fixirung des Catheters. 3/4 n. Gr.

Nachdem die Sonde in dieser Weise vorbereitet ist, führe man den Catheter lege artis möglichst tief ins Tubenostium ein, orientire sich durch Luftdouche und Auscultation von seiner richtigen Lage und halte ihn in dieser mit der linken Hand (in der oben beschriebenen Weise) sehr fest, wenn man nicht etwa vorzieht, ihn mit einer *Klemme* (Fig. 17), welche von oben her über die Nasenspitze gespreizt wird und den Catheter mit fassen muss, zu fixiren. Hierauf schiebe man die Sonde durch den Catheter zunächst bis zur ersten Marke vor, dann, äusserst langsam, vorsichtig und jedem Widerstande nachgebend, allmählich weiter, bis entweder die dritte Marke den Pavillon erreicht hat, das freie Ende also etwa im Ostium tympanicum stehen muss, oder bis ein nicht leicht überwindliches Hinderniss das weitere Vordringen verbietet. Ist das letztere der Fall, so fasse man die Sonde dicht am Trichtereingange des Catheters und ziehe sie zugleich mit diesem heraus; die Stelle, an welcher sich die Fingerspitzen befinden und welche man auch mit einer

vierten Marke kennzeichnen kann, giebt dann ziemlich genau an, in welcher Entfernung vom Ostium pharyngeum die Stenose sich befindet. Weiter als bis zur dritten Marke vorzugehen, ist nicht nur überflüssig, sondern auch wegen der Gefahren für die Gehörknöchelchen und das Trommelfell verwerflich.

Von besonderer Wichtigkeit ist es beim Sondiren, dass der Catheter sehr gut und in ganz genau richtiger Lage fixirt ist. Befindet sich der Catheterschnabel nicht direct im Ostium, sondern nur in der Gegend desselben, so lässt sich die Sonde entweder gar nicht vorschieben oder sie dreht sich, auf die Schleimhaut der seitlichen Rachenwand stossend, nach unten um und geräth in den Schlund. Ferner darf durchaus niemals Gewalt angewendet werden, wenn sich ein Widerstand fühlbar macht, denn bei unruhigem Gebahren und selbst schon bei unsicherem Tasten können sehr leicht Verletzungen der Tubenschleimhaut erzeugt werden, welche, wenn eine Lufteinblasung nachfolgt, was übrigens möglichst zu vermeiden ist, zur Emphysembildung führen müssen. Auch ist das Verfahren ziemlich schmerzhaft, schon wenn es mit grosser Dexterität ausgeführt wird, vielmehr aber noch bei ungeschickter Handhabung der Sonde.

Was schliesslich die Indication zur Sondenuntersuchung anbetrifft, so besteht dieselbe lediglich, wenn der Catheterismus ein gänzlich negatives oder ein sehr unbestimmtes Resultat ergiebt.

§ 4. Die Untersuchung des Nasenrachenraumes.

Die Untersuchung der Nase und des Nasenrachenraumes ist in allen Fällen indicirt, in welchen Anzeichen vorhanden sind, dass diese mit dem Ohre in engster Verbindung stehenden Organe sich in einem abnormen Zustande befinden. Solche Anzeichen finden sich oft schon im Gesichtsausdrucke und in der Sprechweise des Patienten; ausserdem wird man oft in der Anamnese erfahren, dass Athmungshindernisse, Secretansammlungen in der Nase und im Rachen dem Kranken Beschwerde machen, und in einzelnen Fällen wird man die Rhinoskopie zu Hülfe nehmen müssen, um bei abnormen Verhältnissen in der Nase oder im Nasenrachenraume den in gewöhnlicher Weise unausführbaren Catheterismus unter Leitung des Auges bewerkstelligen zu können.

Die Rhinoskopie kann auf zwei verschiedenen Wegen ausgeführt werden, nämlich vom Rachen aus (Rhinoscopia posterior) oder von der Nase aus (Rhinoscopia anterior). Beide Methoden können sich in vielen Fällen wirksam ergänzen; die wichtigere für die Ohrenheilkunde ist jedenfalls die Untersuchung vom Schlunde aus.

a) *Rhinoscopia posterior (Pharyngoskopie).*

Die Rhinoscopia posterior bezweckt, die Theile des Nasenrachenraumes durch einen eingeführten kleinen Spiegel gleichzeitig zu beleuchten

und zu besichtigen. Als *Lichtquelle* genügt zuweilen das diffuse Tageslicht, doch ist man meist genöthigt, eine Lampe zu verwenden, welche ein helles und mildes Licht liefert; besondere Apparate und Sammellinsen, wie die von TOBOLD und LEVIN, sind bei einiger Uebung entbehrlich; doch ist namentlich die Lampe von TOBOLD, zumal wenn man sie über einen AUER'schen Gasbrenner (s. S. 612) stülpt, durchaus empfehlenswerth. Das Licht wird durch einen *Hohlspiegel* von etwa 20 cm Brennweite, welcher auf der Lampe oder am Kopfe des Arztes befestigt sein kann, in den weit geöffneten Mund des vor dem Arzte, etwas höher als dieser, sitzenden Patienten reflectirt.

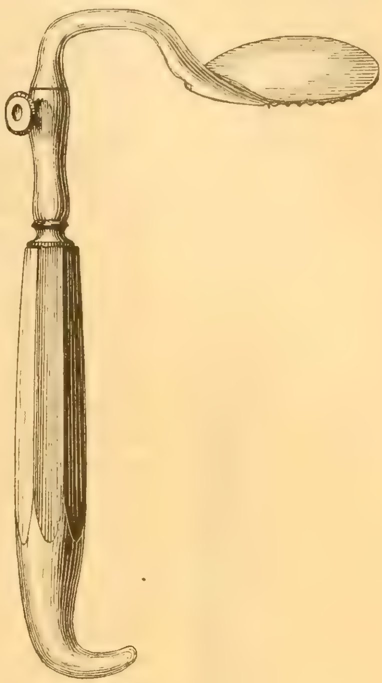


Fig. 18.
Mundspatel nach TÜRCK. 3/4 nat. Gr.

Hierbei macht sich nun in den meisten Fällen sofort die erste Schwierigkeit geltend, indem die Zunge sich fast stets hoch gegen den Gaumen emporwölbt und den Einblick in die Tiefe unmöglich macht. Man muss daher zunächst für ein Herabdrücken der Zunge Sorge tragen; dies geschieht mit einem beliebigen *Spatel* oder am sichersten mit dem Zeigefinger. Kommt es darauf an, z. B. beim Catheterisiren, dass der Kranke das Niederhalten seiner Zunge selbst besorgt, so wird man mit Vortheil den TÜRCK'schen (5) Spatel (Fig. 18) oder ein Instrument, wie den Zungenhalter von VOLTOLINI (2) wählen, welcher durch einen besonderen Klammermechanismus selbstthätig festhaftet.

Ist die Zunge möglichst tief, aber mit mässigem Drucke niedergehalten, so wird der vorher erwärmte *Rachenspiegel*, ein rechtwinkelig an einem etwa 15 cm langen Stiele befestigter runder oder ovaler Planspiegel (Fig. 19) von 1—1,5 cm Durchmesser in den Nasenrachenraum eingeführt, und zwar mit der Glasseite nach dem Gaumen gerichtet. Hierbei hat man jede Berührung des Zungenrückens, der Gaumenbögen und der hinteren Rachenwand möglichst zu vermeiden, weil sonst oft Würgebewegungen ausgelöst werden und das Gaumensegel, dessen schlaffes Herabhängen eine wichtige Vorbedingung für das Gelingen der Rhinoskopie bildet, sich zu contrahiren pflegt. Erleichtert wird die Einführung des Spiegels durch ruhiges und regelmässiges Athmen, in schwierigen

Fällen, namentlich wenn man einen Patienten zum ersten Male untersucht, kann aber auch die ziemlich sicher anästhesirend wirkende *Cocainisirung* nothwendig werden. Mit den verschiedenen Instrumenten zum Vorziehen der Uvula (Uvulahalter, Zäpfchenschnürer, Gaumenhaken von VOLTOLINI) erreicht man meist nicht viel, ja ich halte sie alle für entbehrlich und sogar für verwerflich, insofern sie die Untersuchung durch Hervorrufung energischer Würgebewegungen entschieden zu erschweren vermögen.

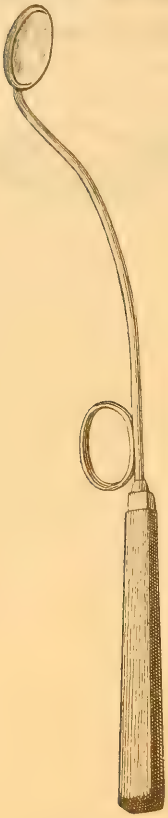


Fig. 19.
Rachenspiegel. 3/4 nat. Gr.

Da es nicht möglich ist, den ganzen Nasopharynx auf einmal zu übersehen, so muss man den Rachenspiegel durch Drehungen nach den verschiedenen Seiten auf einzelne Theile einstellen und durch Combiniren der einzelnen Bilder eine Vorstellung des Ganzen zu gewinnen suchen. Dem Anfänger sind zu diesem Zwecke Vorübungen an einem *Phantome*, z. B. dem zugleich für die Otoskopie eingerichteten, ganz zweckmässigen Apparate von EICHINGER in München, anzuempfehlen, damit er zunächst nicht mit den durch die Empfindlichkeit und Beweglichkeit der Organe am Lebenden bedingten Schwierigkeiten zu kämpfen hat, sondern sein Augenmerk ausschliesslich auf die richtige Beleuchtung und genaue Betrachtung des Spiegelbildes richten kann. Je geübter das Auge ist, um so rascher kann es dann auch am Lebenden die Bilder auffassen, und Eile ist hier oft sehr nothwendig.

Das *rhinoskopische Spiegelbild* (Fig. 20). Am schwersten und bei sehr engem Nasenrachenraume nur in sehr beschränkter Ausdehnung, gelingt meist die Einstellung der oberen Wand, des *Rachendaches*. Um diese zu bewerkstelligen, ist der Rachenspiegel annähernd horizontal zu stellen, was natürlich die Beleuchtung und Besichtigung beeinträchtigt. Man erblickt die meist etwas gefurchte und gewulstete, und in der Gegend der *Rachenmandel* hervorgewölbte rothe Schleimhaut, in günstigen Fällen auch die grubenförmige Vertiefung in der Mittellinie,

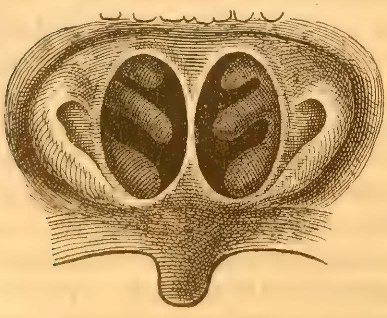


Fig. 20.
Rhinoskopisches Spiegelbild.

welche in die *Bursa pharyngea* hineinführt. Leichter und zwar durch eine annähernd senkrechte Stellung des Spiegelchens einstellbar ist die *vordere Wand,* an welcher man zuerst das *Septum* in Gestalt einer biconcaven, hellen Leiste ins Auge fasst. Die zu beiden Seiten gelegenen *Choanen* heben sich sehr deutlich von diesem ab und erscheinen als dunkele Höhlen, in welchen die hinteren Enden der Nasenmuscheln mehr oder weniger vollständig zum Vorschein kommen. Regelmässig ist freilich nur die *mittlere Muschel* und der *obere Theil der unteren Muschel*, nicht selten aber auch die kleine *obere Muschel* zu sehen; der untere Theil der unteren Muschel ist häufig durch das Gaumensegel verdeckt, welches auch den unteren Nasengang den Blicken zu entziehen pflegt; hingegen ist der *mittlere Nasengang* stets leicht zu erkennen. Die *Farbe* der Muscheln ist grauröthlich oder stahlgrau, zuweilen auch gelblich.

Durch eine Drehung des Spiegels nach aussen kann ohne besondere Schwierigkeit eine *Seitenwand* des Nasenrachenraumes betrachtet werden. An dieser fällt zunächst der meist scharf ins Lumen vorspringende *Tubenwulst* ins Auge, welcher etwa in der Höhe der mittleren Muschel liegt und nach unten und vorn die trichterförmige oder dreieckige Vertiefung des *Tubenostiums* umschliesst. Dasselbe hebt sich in Folge seiner glattrandigen Begrenzung durch die *Plica salpingo-pharyngea* und Plica *salpingo-palatina* schroff vom Knorpelwulst ab und ist ausserdem auch durch seine *Farbe* leicht von seiner Umgebung zu unterscheiden. Während nämlich das Aussehen der Auskleidung des Nasopharynx und speciell des Tubenwulstes röthlichgelb ist, hat das Ostium pharyngeum eine blassgelbliche Farbe. Nach aussen vom Tubenwulste zeigt sich im Spiegel die durch jenen beschattete tiefe Rosenmüller'sche *Grube*, und im Ostium selbst, nach den Choanen zu gelegen, lässt sich oft deutlich der *Levatorwulst* erkennen.

b) *Rhinoscopia anterior.*

Die Inspection der Nase und des Nasenrachenraumes von vorn giebt Aufschluss über den Zustand des vorderen Theiles der Nasenhöhle, was für den Catheterismus sehr wichtig sein kann, gestattet aber zuweilen auch den Durchblick bis an die hintere Rachenwand, falls der untere Nasengang nicht abnorm verengt ist.

Man benutzt zur vorderen Rhinoskopie einen *Ohrspiegel* und ein zur Erweiterung oder Offenhaltung der Nasenlöcher dienendes *Speculum.* Unter der grossen Zahl derartiger Vorrichtungen verdient der Kramer'sche Ohrspiegel (s. S. 642) Fig. 21, ein zweibranchiges, zangenförmiges Speculum, das mit einer Hand leicht eingeführt werden kann, vor vielen den Vorzug; doch sind auch das Speculum von Voltolini (2) (Fig. 22), sowie die Instrumente von Charrière, Duplay, Fränkel u. A. sehr brauchbar, zumal sie zum Theil von selbst in der Nase haften bleiben, nachdem sie einmal richtig eingeführt sind. Ist das Nasenloch weit, so ist

die Untersuchung mit *Trichtern*, z. B. mit Ohrtrichtern oder mit weiteren, für die Nase angefertigten *Elfenbeintrichtern* (Fig. 23) sehr zu empfehlen.

Während alle diese Vorrichtungen nur für die Inspection der vorderen Nasenhälfte auszureichen pflegen, erreicht man in günstigen Fällen, d. h. bei weitem unterem Nasengange, weit mehr, wenn man sich der langen *Trichter* von ZAUFAL (11) bedient. Dieselben (Fig. 24) stellen 10—12 cm lange und 3—7 mm weite Metallröhren mit einem trichterförmig erweiterten Ende dar, welche, allerdings fast niemals ohne Schmerzen zu verursachen, in die Tiefe, selbst bis durch die Choanen, eingeschoben werden können und zuweilen, ausser der hinteren Rachenwand, die Umgebung der Tubenmündung zu besichtigen und die Bewegungen des weichen Gaumens und des Tubenostiums beim Sprechen und Schlingen zu beobachten gestatten. Man bedarf dazu heller Beleuchtung, und wird stets gut thun, die Nase vorher mit Cocain zu anästhesiren.

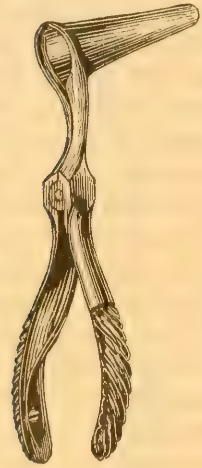


Fig. 21.
KRAMER'scher Ohrspiegel.
3/4 nat. Gr.



Fig. 23.
Elfenbeintrichter für die Rhinoscopia anterior.
3/4 nat. Gr.

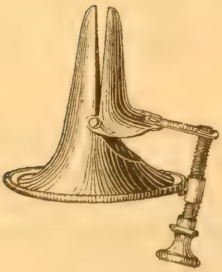


Fig. 22.
Nasenspeculum von VOLTOLINI.
3/4 nat. Gr.



Fig. 24.
Nasenrachentrichter nach ZAUFAL. 3/4 n. Gr.

c) *Die Digitaluntersuchung des Nasenrachenraumes.*

Die Palpation des Nasenrachenraumes ist, zumal bei Kindern, bei welchen die Rhinoskopie oft ganz unausführbar ist, eine wichtige Untersuchungsmethode. Man stellt sich neben den sitzenden Patienten, fixirt dessen Kopf durch Auflegen der linken Hand auf den Scheitel, führt möglichst rasch den nach oben gekrümmten Zeigefinger der rechten Hand in den weit geöffneten Mund hinter den weichen Gaumen ein und sucht mit der Fingerspitze das Rachendach zu erreichen, an welchem man etwa bestehende Unebenheiten und Neubil-

dungen sehr gut fühlen kann. Auch das Septum narium und die Tubenwülste sind dem Zeigefinger ohne Schwierigkeit zugänglich, und nicht selten kann man sogar bis an die hinteren Enden der Nasenmuscheln vordringen.

Die Digitaluntersuchung muss stets möglichst rasch zu Ende geführt werden, da sie dem Kranken sehr unangenehm zu sein pflegt und da sie mit zögernder Hand überhaupt nicht ausführbar ist. Namentlich werden durch die Berührung der Uvula und der Gaumenbögen häufig die heftigsten Würgebewegungen hervorgerufen, deren Ende man aber nur in dem Falle abwarten muss, dass der von den Schlingmuskeln eingeklemmte Finger nicht weiter hinaufzurücken vermag. Leicht kommt es zu geringen Blutungen, welche indessen niemals von Bedeutung sind.

Den Zeigefinger durch einen Metallüberzug vor den Zähnen des Patienten zu schützen, ist unzweckmässig wegen der dadurch bedingten schwereren Beweglichkeit, und unnütz, wenn man nur schnell bis in den Rachen vordringt; nur wer lange zögert, wird gebissen. Uebrigens stumpft sich die Empfindlichkeit der vom Finger berührten Theile bei häufiger Wiederholung der Digitaluntersuchung bald so beträchtlich ab, dass späterhin die Palpation ganz leicht gelingt. Dasselbe gilt auch von der Rhinoskopie, welche gleichfalls, auch bei Patienten, bei welchen sie anfangs regelmässig misslingt, leicht ausführbar wird, sobald sich durch öftere Berührung des Zungengrundes und der Gaumenbögen mit dem Spiegel die Empfindlichkeit verloren hat.

§ 5. Die Functionsprüfungen des Ohres.

Die Hörprüfung ist bei der Untersuchung Ohrenkranker ganz besonders wichtig, weil sie nicht allein über den Grad, sondern auch über den Sitz etwaiger Hörstörungen Aufschluss zu geben vermag. Eine grosse Reihe von Functionsanomalien können nämlich ohne alle objectiven Veränderungen in den der Untersuchung zugänglichen Theilen des Gehörorganes bestehen, und wir würden ohne die Hülfsmittel, welche die Hörprüfung in differentiell diagnostischer Beziehung bietet, in vielen Fällen den Charakter des Leidens nicht zu erkennen im Stande sein. Freilich sind die Methoden der Functionsprüfung nur zum Theil von fundamentaler Bedeutung und unzweifelhaftem Werthe, und häufig widersprechen sich die Ergebnisse verschiedener nach einander vorgenommener Versuche derartig, dass die Diagnose, anstatt klarer zu werden, nur noch verwickelter erscheint. Jedenfalls wird man nur bei sorgfältiger Ausführung der zur Verfügung stehenden Versuche und bei bedächtiger Abwägung ihrer Resultate die Hörprüfung mit Nutzen anzuwenden vermögen. Nichts kann zu grösseren Irrthümern führen, als eine einseitige und kritiklose Verwerthung der immer nur relativ beweiskräftigen

Untersuchungsmethoden; und man darf sich daher auch, wenn irgend ein Zweifel über den Sitz des Leidens bestehen kann, niemals mit einem Versuche begnügen, sondern muss alle anwendbaren Proben anstellen.

Besondere Schwierigkeiten erwachsen bei der Hörprüfung aus dem Umstande, dass wir es nicht mit einer objectiven Untersuchungsmethode zu thun haben, sondern stets auf die Angaben des Patienten angewiesen sind. Es wird deshalb nicht etwa bloss bei Kindern unmöglich sein, eine exacte Prüfung vorzunehmen, sondern auch bei vielen Erwachsenen werden nur sehr unvollkommene Resultate zu erzielen sein, sei es in Folge einer unüberwindlichen Indolenz und Unfähigkeit der Beobachtung oder aus Mangel an gutem Willen und aus Zerstreutheit von Seiten des Patienten. Aber auch bei der Untersuchung intelligenter und zuverlässiger Personen bedarf es oft grosser Geduld und Umsicht, wenn die Functionsprüfungen brauchbare Ergebnisse liefern sollen.

Ein anderer Uebelstand von principieller Bedeutung, welcher sich bei der Hörprüfung fühlbar macht, ist der Mangel eines einheitlichen und allen akustischen Anforderungen entsprechenden *Hörmessers.* Kein noch so complicirter Apparat ist im Stande, alle die unzähligen Töne und Geräusche in messbarer Stärke zu erzeugen, welche das menschliche Ohr zu percipiren vermag; alle bisher erfundenen Instrumente können nur zur Prüfung mit einem Tone oder einer Gruppe von Tönen dienen, also nur eine einseitige Vorstellung von der Hörfähigkeit des Untersuchten geben. Das Telephon und das Mikrophon, selbst der Phonograph haben sich als unbrauchbar oder nur in beschränktem Maasse praktisch nützlich erwiesen, und je mehr Versuche man mit complicirten Apparaten angestellt hat, um so sicherer ist man immer wieder zu den einfachsten Vorrichtungen zurückgekehrt. Zu diesen letzteren gehört der sogenannte „einheitliche“ *Hörmesser* von POLITZER (15), ein auf einen hohen Ton abgestimmter Stahlcylinder, auf welchen ein gleichfalls stählerner Hammer immer mit derselben Stärke herabfällt, so dass beim Gebrauche stets derselbe Ton von gleicher Intensität entsteht. Doch haften auch diesem compendiösen Instrumente so manche Mängel an, dass es sich einer allgemeinen Verbreitung nicht erfreut.

Die Hörprüfung hat zwei Wege zu berücksichtigen, auf welchen die Schallwellen zum percipirenden Organe gelangen: die *Luftleitung* durch ausschliessliche Vermittelung des schallleitenden Apparates, und die *craniotympanale Leitung*, bei welcher die Uebertragung von Schwingungen durch die Kopfknochen in Betracht kommt.

1. Prüfung der Hörfunction durch die Luftleitung.

Für die Prüfung der Hörfähigkeit mit Hülfe der Luftleitung bedient man sich vorzugsweise der Taschenuhr, der Sprache und musikalischer Töne.

a) *Prüfung mit der Taschenuhr.* Obwohl auch die Uhr nur zwei

verschiedene Geräusche liefert, so eignet sie sich doch gut zur Hörprüfung, weil sie stets zur Hand ist und ihre Töne von ziemlich constanter Stärke und Qualität sind. Da die Entfernung, in welcher das Ticken der Uhren normaler Weise gehört wird, je nach der Beschaffenheit des Werkes eine ungemein verschiedene ist, so muss jeder Arzt für seine Uhr, bevor er sie verwenden kann, die individuelle Hörweite feststellen, indem er Prüfungen mit zahlreichen Normalhörenden anstellt und die mittlere Entfernung berechnet, aus welcher ihr Ticken wahrgenommen wird. Er besitzt dann einen Maassstab für die bei Ohrenkranken zu beobachtende Verminderung der Hörschärfe, — *immer aber nur der Hörschärfe für das Uhrgeräusch*, denn aus der Hörweite für das Uhrticken auf die Hörfähigkeit eines Kranken überhaupt schliessen zu wollen, würde ein grosser Fehler sein. Ergiebt doch die oberflächlichste Prüfung, dass ein bestimmtes Verhältniss zwischen der Hörschärfe für das Uhrticken und für andere Schallquellen nicht besteht und die Hörfähigkeit sich gerade für das Geräusch der Taschenuhr in der Regel mit der Zeit derartig abstumpft, dass alte Leute es meist nur aus geringer Entfernung wahrnehmen, auch wenn sie die Sprache noch normal percipiren. Dieselbe Erscheinung, ebenso aber auch das Umgekehrte, kommt bei Ohrenkranken sehr häufig vor.

Die Prüfung mit der Taschenuhr muss *für jedes Ohr gesondert* in der Weise vorgenommen werden, dass der Patient angewiesen wird, das eine Ohr fest zu verstopfen und jedesmal sofort anzugeben, wann er die aus einer jenseits der normalen Hördistanz liegenden Entfernung dem freien Ohre allmählich genäherte Uhr bestimmt zu hören vermag. Damit Täuschungen und Zerstreuungen vermieden werden, hat der Patient bei der Prüfung die Augen zu schliessen. Von Wichtigkeit ist es, dass die Uhr regelmässig in der Verlängerung der Gehörgangsachse gehalten werde, denn man kann sich leicht überzeugen, dass erheblichere Abweichungen von dieser Richtung die Prüfung wesentlich beeinträchtigen.

Um die Angaben des Kranken zu controlliren, kann man entweder die Uhr mehrmals aus dem Bereiche der Hörweite unbemerkt entfernen, oder, wie schon Rau empfohlen hat, ein Werk mit Hemmungsvorrichtung benutzen; dieselbe kann einfach in einem Stifte bestehen, welcher durch Druck auf einen am Rande der Uhr angebrachten Knopf in das Räderwerk eingeschoben wird. Neuerdings hat Bing (Vorlesungen über Ohrenheilkunde. Wien 1890. S. 40) eine derartige Uhr empfohlen, welche zugleich mit einem Bandmaasse zur genaueren Feststellung der Hörweite versehen ist.

Was die Bezeichnung der Hörschärfe für das Uhrticken anbetrifft, so wird dieselbe in Form eines Bruches vorgenommen, in dessen Nenner die für die Uhr festgestellte individuelle Hörweite und in dessen Zähler die jeweilige Entfernung notirt wird, in welcher der Kranke das Ticken

wahrzunehmen vermag. Hört also z. B. ein Patient die normaler Weise auf 250 cm percipirte Uhr 20 cm weit, so ergiebt sich die Formel $H = \frac{20}{250}$.

b) *Prüfung mittelst der Sprache.* Auch bei der Prüfung mit der Sprache hat man beide Ohren gesondert zu untersuchen. Damit der Kranke nicht die Worte vom Munde ablesen kann, worin viele Schwerhörige eine grosse Fertigkeit besitzen, hat er, so lange er dem Arzte zugewandt steht, die Augen zu schliessen. Man spreche stets so leise wie möglich und vermeide vor Allem, Fragen zu stellen, weil in diesem Falle der Patient, auch wenn er nur einzelne Silben versteht, leicht auf dem Wege der Combination den Sinn richtig erfassen und eine zutreffende Antwort geben könnte. Vielmehr weise man den zu Untersuchenden an, alle ihm vorgesprochenen Worte und Sätze laut und deutlich nachzusprechen, denn nur so kann man controlliren, ob man richtig verstanden worden ist.

Personen mit nicht sehr herabgesetztem Hörvermögen prüft man mit der *Flüstersprache*, welche normaler Weise 20—25 Meter weit gehört wird. Da ein so grosser geschlossener Raum in der Regel nicht zur Verfügung stehen wird, verfährt man in der Weise, dass man sich in möglichst grosser und nach Bedarf zu verringernder Entfernung von dem mit dem Gesichte gegen eine Wand gekehrten Patienten, diesem den Rücken zuwendend, aufstellt. Versteht er diese „doppelt abgewandte Flüstersprache“ auch in geringer Entfernung nicht, so versucht man die „einfach abgewandte Flüstersprache“, indem man dem unverändert stehenbleibenden Kranken das Gesicht zuwendet. Bei höhergradig Schwerhörigen lässt man auch den Patienten eine Wendung vornehmen, so dass man direct in der Richtung seines freien Ohres flüstert („zugewandte Flüstersprache“).

Hört der Kranke die Flüstersprache überhaupt nicht, so hebt der Arzt die Stimme je nach Bedarf zunächst zur Stärke der Conversationssprache und, wenn nöthig, zu lautem Sprechen oder zum Schreien. Wer Uebung in der Hörprüfung besitzt, ist sehr wohl im Stande, stets eine bestimmte Tonstärke zu treffen und inne zu halten, sodass Messapparate, wie das von Lucae (14) angegebene *Maximal-Phonometer*, bei welchem ein Fühlhebel die Stärke des Anschlages einer von den Schallwellen ausgebauchten Membran an einem Quadranten abzulesen gestattet, vollständig entbehrlich werden.

In Anbetracht der den Schwingungszahlen entsprechenden verschiedenen Hörweite der einzelnen Sprachlaute kann es natürlich nicht gleichgültig sein, welcher Worte man sich zur Prüfung bedient. Die ungefähre Entfernung, in welcher die Vocale, Diphthonge und Consonanten durchschnittlich gehört werden, beträgt nämlich nach Oskar Wolf (12): für A = 360 Schritte, O = 350, Ei = 340, E = 330, I = 300, Eu

= 290, Au = 285, U = 280, Sch = 200, M und N = 180, S = 175, F = 67, K und T = 63, R = 41, B = 18, H = 12 Schritte. Will man also, wie es sich bei geringeren Hörstörungen jedenfalls stets empfiehlt, zunächst schwierige „*Hörprüfungsworte*" anwenden, so wählt man solche, welche H, B, R, U etc. enthalten, nach WOLF (146) Hundert, Bunt, Ruder, während man bei beträchtlicherer Schwerhörigkeit leichter percipirbare Worte (Schall, Sechs, Soldat, Vaterland) wählt. Natürlich wird man stets nur solche Worte vorsprechen, welche dem Kranken geläufig sind, und es erfreuen sich daher auch die Zahlwörter einer besonderen Beliebtheit; dieselben ausschliesslich anzuwenden, würde indessen fehlerhaft sein, weil der Kranke sonst dem Gehör leicht durch das Rathen zu Hülfe kommen kann.

c) *Prüfung mit Hülfe von Tönen.* Da es bei verschiedenen Affectionen des Labyrinthes vorkommt, dass bestimmte und namentlich hohe Töne und Tongruppen „ausfallen", d. h. nicht percipirt werden, und da überhaupt die Töne in Anbetracht ihrer regelmässigen Schwingungen von bekannter Zahl sich zur Hörprüfung besonders gut eignen, wird man ausser der Uhr und Sprache auch musikalische Töne in vielen Fällen als Schallquellen benutzen. Es bedarf dazu in der Regel keiner complicirten Apparate, deren es in Gestalt von Zungenwerken, Klangstäben, Glockenvorrichtungen u. s. w. eine grosse Zahl giebt; meist genügt das Clavier und eine Reihe von Stimmgabeln von verschiedener Schwingungszahl. Die *Stimmgabel* ist das gebräuchlichste Instrument, nicht allein wegen ihres genau festgestellten und constanten Tones und ihrer Handlichkeit, sondern besonders auch aus dem Grunde, weil wir mit ihr nicht nur feststellen können, ob ein bestimmter Ton gehört wird, sondern auch *wie lange* er dem Ohre wahrnehmbar bleibt. Schon v. CONTA (4) hat darauf aufmerksam gemacht, dass ein sehr merklicher Unterschied in der „*Perceptionsdauer*" bei normalen und kranken Ohren besteht, indem das Abklingen bei den letzteren in der Regel wesentlich rascher vor sich geht als bei den ersteren: dem Arzte ist es leicht möglich, directe Vergleiche anzustellen, wenn er nach dem Vorschlage von URBANTSCHITSCH (Lehrbuch der Ohrenheilkunde. III. Aufl. S. 37) einen Gummischlauch in T-Form benutzt, dessen verticaler Schenkel vor den Zinken der Stimmgabel befestigt wird, während der eine horizontale Schenkel in das Ohr des Patienten, der andere in das controlirende Ohr des Arztes eingeführt wird. An der Anzahl von Secunden, um welche der Stimmgabelton vom normalen Ohre länger gehört wird als vom kranken, lässt sich die relative Hörschärfe ziemlich genau feststellen.

Die in der Ohrenheilkunde gebräuchlichen Stimmgabeln besitzen prismatische Zinken, welche behufs Abschwächung der Obertöne mit Gewichten versehen sind (Fig. 25). Da für genauere Prüfungen eine einzelne Gabel niemals ausreicht, muss man mehrere verschieden abge-

stimmte Instrumente besitzen oder sich mit den von LUCAE empfohlenen englischen *graduirten Stimmgabeln* (Fig. 26) behelfen, deren verschiebbare Klemmen, wenn sie auf bestimmte Marken an den Zinken eingestellt werden, verschiedene bestimmte Töne erzeugen. Zum Anschlagen der Stimmgabeln benutzt man einen Percussionshammer oder auch nur den Daumen und Zeigefinger, mit welchem man die Zinkenenden fest zusammendrückt, um sie dann durch rasches Abstreifen plötzlich zu entlasten.

Zur Prüfung des Gehöres auf sehr *hohe Töne* dienen die KÖNIG'schen *Klangstäbe*, welche indessen meist durch die sehr compendiöse und zweckmässige GALTON'sche *Pfeife* (Fig. 27) ersetzt werden können, eine Stahlpfeife, welche je nach der Stellung des durch eine Mikrometerschraube verstellbaren Kolbens bei Anblasen mit einem Gummiballon Töne von verschiedener, sehr beträchtlicher Höhe, und zwar von 6481 bis 84000 Schwingungen, liefert. Die Schwingungszahlen sind an dem Cylindermantel abzulesen.

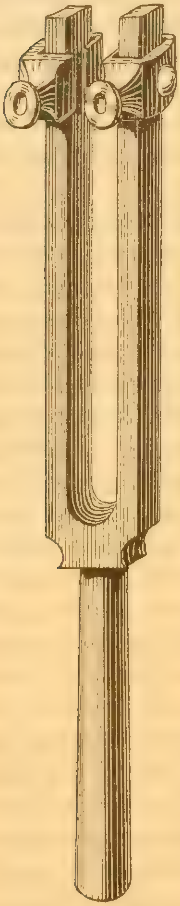


Fig. 25.
Stimmgabel m. Klemmen. nat. Gr.



Fig. 26.
Graduirte Stimmgabel. $^3/_4$ nat. Gr.

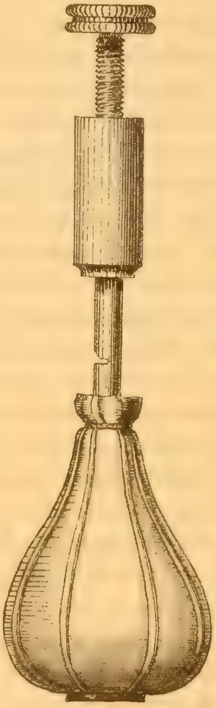


Fig. 27.
GALTON'sche Pfeife. $^3/_4$ nat. Gr.

2. Die cranio-tympanale Leitung und ihr Verhältniss zur Luftleitung.

Der Vorgang der Schallübertragung auf das Labyrinth durch Vermittelung der Kopfknochen ist, wie schon LUCAE (9) und POLITZER (5) betont haben, nicht so zu erklären, als ob die auf den Schädel übertragenen Schallschwingungen ausschliesslich und unmittelbar von den Knochen auf die Labyrinthflüssigkeit fortgepflanzt würden; vielmehr kommt ausser dieser thatsächlich vorhandenen „*Kopfknochenleitung*" in sehr erheblichem Maasse auch die *Uebertragung der Schwingungen von den Knochen auf den Schallleitungsapparat* in Betracht. Es wird also stets ein Theil der

Schallwellen dem Labyrinthe auf dem gewöhnlichen Wege, durch das Trommelfell und die Gehörknöchelchen, zugeführt. Ob die Ansicht von BEZOLD (28), wonach der Unterschied der Perception vom Knochen gegen die Luftleitung nur der wäre, dass das Trommelfell und Ligamentum annulare bei ersterer nicht wie bei der Luftleitung von der Fläche, sondern von der Kante getroffen werden, zutreffend ist, bleibe dahingestellt; jedenfalls ist der Vorgang der Knochenleitung ohne Betheiligung des Schallleitungsapparates, so lange ein solcher in functionsfähigem Zustande vorhanden ist, nicht wohl denkbar, und der Vorschlag von HENSEN (21), die fragliche physiologische Erscheinung als „*cranio-tympanale Leitung*“ zu bezeichnen, erscheint daher durchaus berechtigt.

Für den allgemeinen Nachweis der cranio-tympanalen Leitung genügt in vielen Fällen, besonders bei jüngeren Individuen, die Prüfung mit der *Taschenuhr,* indem man dieselbe auf den Processus mastoideus, die Schläfe, den Scheitel, andrückt. Von älteren Personen hingegen wird das Uhrticken auch bei sonst nicht beeinträchtigtem Gehör nicht immer deutlich wahrgenommen, und es ist eine fast regelmässige Erscheinung, dass bei Leuten, welche das 6. Decennium angetreten haben, der Versuch mit der Uhr negativ ausfällt. Allerdings darf man nicht in jedem Falle, in welchem die Prüfung einmal ergiebt, dass die Uhr nicht gehört wird, einen thatsächlichen und dauernden Schwund der cranio-tympanalen Leitung annehmen, denn gerade mit Hülfe der Taschenuhr lässt es sich feststellen, dass, wie zuerst POLITZER (5) bemerkt hat, gar nicht selten eine von Secretions- oder Spannungsanomalien im Schallleitungsapparate abhängige *intermittirende Perception von den Kopfknochen* vorkommt, so dass also die zunächst fehlende Wahrnehmung des Uhrtickens, z. B. durch eine Lufteinblasung, sofort wieder hergestellt werden kann [BÜRKNER (20)].

Keinesfalls ist gestattet, bei der Prüfung der cranio-tympanalen Leitung aus dem blossen Fehlen der Perception des Uhrtickens vom Knochen, wie es häufig geschieht, ohne Weiteres auf das Vorhandensein einer Affection des nervösen Apparates zu schliessen, während allerdings *eine wesentliche Erkrankung des Labyrinthes ausgeschlossen werden darf, wenn von einem Schwerhörigen die Uhr vom Knochen aus gehört wird.*

Sicherere Resultate als die Prüfung mit der Taschenuhr liefern die *Stimmgabelversuche,* deren in neuerer Zeit eine erhebliche Zahl empfohlen und leider nicht immer mit der nöthigen Kritik angewendet worden sind. Die brauchbareren derselben sind folgende:

a) *Der* WEBER'sche *Versuch* (1). Setzt man eine schwingende Stimmgabel auf den Scheitel eines Normalhörenden, so wird derselbe den Ton an der Ansatzstelle wahrnehmen; verstopft man der Versuchsperson beide Ohren, so erklingt der Ton in beiden Ohren gleich stark; wird aber nur ein Ohr verschlossen, so springt der Ton deutlich auf dieses über.

Dieselbe Erscheinung, dass der Ton der Stimmgabel vom Scheitel vorwiegend nach einer Seite fliesst, ist nun auch zu beobachten, wenn auf einem Ohre Schwerhörigkeit besteht in Folge einer Affection des Schallleitungsapparates; ja die Schallwahrnehmung kann bei einseitiger Functionsstörung so überwiegend auf dem erkrankten Ohre bemerkbar sein, dass das gesunde Ohr ganz ausgeschlossen zu sein scheint; und *je entschiedener das Vorwalten der Tonperception auf der kranken Seite ist, um so sicherer sind wir berechtigt, die Schwerhörigkeit auf ein Hinderniss im Schallleitungsapparate zurückzuführen, ohne indessen geringere Störungen des Labyrinthes ausschliessen zu können.*

Wird hingegen der Ton der auf den Scheitel aufgesetzten Stimmgabel bei einer einseitigen bedeutenden Herabsetzung der Hörfähigkeit ausschliesslich auf dem gesunden Ohre percipirt, und vernimmt das kranke Ohr auch von allen übrigen Stellen des Kopfes aus den Ton gar nicht, so liegt unzweifelhaft eine Affection des nervösen Apparates auf der schwerhörigen Seite vor.

Während dieser Versuch von E. H. Weber bei einseitigen Erkrankungen ziemlich zuverlässige Resultate giebt, kann er bei Ergriffensein beider Ohren von sehr zweifelhafter Bedeutung sein, und man kann ihn deshalb in der Regel nur anwenden, wenn zwischen beiden Ohren ein erheblicher Unterschied obwaltet. Je geringer die Differenz in der Hörfähigkeit beider Ohren ist, um so weniger deutliche und zuverlässige Angaben wird der Kranke machen und um so vorsichtiger muss auch der Arzt mit der Deutung sein.

b) *Der* Rinne'sche *Versuch* (3). Setzt man eine schwingende Stimmgabel, und zwar am besten eine grosse, tiefgestimmte (Bezold) auf den Warzenfortsatz des normalen Ohres, so wird ihr Ton nach einer bestimmten Zeit „abklingen", sofort aber wieder hörbar sein, wenn das Instrument nun, ohne vorher wieder erschüttert werden, vor die Ohrmuschel gehalten wird. Dieses normale Ergebniss, welches *das Ueberwiegen der Luftleitung gegenüber der cranio-tympanalen Leitung beim Normalhörenden* beweist, wird als *positiver Ausfall des* Rinne'schen *Versuches* (+ R) bezeichnet. Liegt hingegen auf dem zu untersuchenden Ohre ein Schallleitungshinderniss vor, so wird der Ton der Stimmgabel, nachdem er am Warzenfortsatz unhörbar wurde, in der Regel auch vor der Ohrmuschel nicht wieder wahrgenommen — *negativer Ausfall des* Rinne'schen *Versuches* (— R, nach Politzer „ausfallender Rinne"). *Bei den in Folge einer Affection des Schallleitungsapparates Schwerhörigen überwiegt also die cranio-tympanale Leitung über die Luftleitung.*

Nun sind aber Ausnahmen von diesen Regeln leider sehr häufig: auch bei unzweifelhafter Localisation einer Ohraffection im äusseren Gehörgange kann der Rinne'sche Versuch positiv ausfallen, wie auch negative Ergebnisse bei nachweisbaren Labyrinthaffectionen vorkommen. Es ist daher in jedem Falle zu empfehlen, zur Controle den Versuch auch

in der umgekehrten Anordnnng („*umgekehrter* RINNE'scher *Versuch*") zu wiederholen, d. h. also die Stimmgabel zunächst vor der Ohröffnung abklingen zu lassen und nachher auf den Warzenfortsatz aufzusetzen. In diesem Falle müssen die Resultate natürlich denen des ersten Versuches entgegengesetzt sein. Hört ein Schwerhöriger also den Stimmgabelton nach dem Abklingen vor der Ohröffnung von Neuem vom Warzenfortsatz aus, während der RINNE'sche Versuch negativ ausfiel, so ist man berechtigt, mit grosser Wahrscheinlichkeit eine Affection des Schallleitungsapparates anzunehmen.

Andererseits spricht der positive Ausfall des RINNE'schen Versuches, beziehungsweise der negative Ausfall des umgekehrten RINNE'schen Versuches bei einem Schwerhörigen mit grosser Wahrscheinlichkeit dafür, dass die Ursache der Functionsstörung im percipirenden Apparate localisirt ist, ebenso wie ja auch der WEBER'sche Versuch eine Herabsetzung der cranio-tympanalen Leitung bei Läsionen des Labyrinthes angiebt.

Widersprechen sich die Angaben der Patienten bei beiden Versuchsanordnungen, so müssen unbedingt zur Sicherstellung der Diagnose noch andere Prüfungsmethoden herangezogen werden.

c) *Bestimmung der Perceptionsdauer.* Von besonderer Wichtigkeit scheint für die Differentialdiagnose die Frage zu sein, wie lange jedesmal der Stimmgabelton percipirt wird, und namentlich hat SCHWABACH (30, 47) nachgewiesen, „dass die Perceptionsdauer einer auf den Scheitel aufgesetzten tönenden Stimmgabel bei Affectionen des Schallleitungsapparates sich wesentlich länger erweist als bei gesunden Personen, dass dagegen bei Affectionen des schallempfindenden Apparates dieselbe der bei normalhörenden Personen eruirten entweder gleich bleibt oder geringer ist, als diese." Der Versuch bezweckt also, mit Hülfe einer Secundenuhr die Perceptionsfähigkeit speciell für die cranio-tympanale Leitung direct zu messen, und diese Messungen geben oft unzweifelhaft zuverlässigere Anhaltepunkte über den Sitz des Leidens als der einfache RINNE'sche Versuch.

d) *Versuch von* BING (48). Lässt man, sobald der Ton einer wie beim WEBER'schen Versuche auf den Scheitel oder wie beim RINNE'schen Versuche auf den Warzenfortsatz aufgesetzten Stimmgabel vollständig verklungen ist, das zu prüfende Ohr des Patienten mit dem Finger unter mässigem Drucke verstopfen, so klingt der Ton wieder an und noch durch einige Zeit fort. Dieser von BING als „*secundäre Perception*" bezeichnete Vorgang bleibt aber aus, wenn ein Leitungswiderstand im äusseren oder Mittelohre vorhanden ist. Wenn nun dadurch allerdings eine Nervenaffection nicht ausgeschlossen ist, so soll man doch annehmen dürfen, dass eine wesentlich verkürzte Dauer der secundären Perception bei verlängerter oder unverkürzter Dauer der Primärperception auf einen vorhandenen medianwärts gelegenen Leitungswiderstand zu beziehen ist.

e) *Versuch von* Gellé (23). Gellé setzt auf die Stirn der zu untersuchenden Person eine tönende Stimmgabel und comprimirt mit Hülfe eines Gummiballons die Luft im äusseren Gehörgange. Normaler Weise verliert bei jedem Druck der Ton an Intensität, während er, wenn ein Schallleitungshinderniss vorliegt, unverändert bleibt. Bei bestehender Labyrinthaffection (oder Stapesfixation) wird der Ton bei Luftverdichtung schwächer percipirt, aber es tritt Schwindel und Klingen ein.

Bereits Politzer hat darauf aufmerksam gemacht, dass diesem Versuche eine geringe differentialdiagnostische Bedeutung beizumessen ist, da sowohl bei der Mehrzahl der Fälle von Mittelohraffectionen mit mässiger Schwerhörigkeit der Stimmgabelton bei Verdichtung der Luft im Gehörgange ebenfalls abgeschwächt wird und andererseits bei Labyrinthaffectionen mit hochgradiger Hörstörung der Ton unverändert bleiben kann.

f) *Versuch von* Eitelberg (37). Eitelberg empfiehlt zu differentielldiagnostischen Zwecken die *Ausdauer des Acusticus* zu prüfen. Er lässt 15—25 Minuten lang eine grosse Stimmgabel immer von Neuem in der gleichen Stärke vor dem Ohre ertönen und schliesst, wenn die Perceptionsdauer der einzelnen Anschläge während der viertelstündigen Prüfung beträchtlich zunimmt, eine Erkrankung des schallempfindenden Apparates aus, während er eine solche annimmt, wenn die Perceptionsdauer sinkt.

Schon wegen seiner unverhältnissmässigen Dauer kann dieser Versuch praktischen Werth kaum besitzen; ausserdem stellt er aber so hohe Anforderungen an die Geduld und Glaubwürdigkeit des Patienten, dass die Resultate jedenfalls in wenigen Fällen zuverlässig ausfallen werden. Immerhin ist nicht in Abrede zu stellen, dass auch diese Stimmgabelprüfung in schwierigen Fällen zur Klärung der Diagnose beitragen kann.

g) *Hörprüfung mit dem Interferenz-Otoskop von* Lucae (6). Das Interferenz-Otoskop von Lucae besteht im Wesentlichen aus einem gabelig getheilten Hörrohre, welches unterhalb seiner Theilung mit zwei Gummischläuchen in Verbindung steht, von denen der eine den Ton einer Stimmgabel zuzuführen, der andere die Schallwellen aus dem Hörrohre zum Ohre des Arztes zu leiten bestimmt ist. Werden die beiden Enden der Gabel luftdicht in die Ohren des zu Untersuchenden eingefügt, so kann der Beobachter durch abwechselndes Zudrücken des einen oder des anderen Schenkels die Reflexionen prüfen, welche die Schallwellen am rechten oder linken Trommelfelle des Patienten erfahren. Und zwar ist die Reflexion um so grösser, je unbeweglicher der Schallleitungsapparat ist, also bei Erkrankungen des Mittelohres, während bei Affectionen des inneren Ohres die Reflexion nicht verstärkt ist.

Was den Werth der hier angeführten differentiell-diagnostischen Hörprüfungsmethoden anbetrifft, so ist eine vergleichende Würdigung im

Allgemeinen nicht möglich. *Keine ist absolut zuverlässig und jede ist in manchen Fällen brauchbar.* Handelt es sich um einfache Krankheitsbilder, namentlich nicht um Complicationen von einer peripheren mit einer centralen Affection, so werden die Resultate der einzelnen Prüfungen meist übereinstimmen; liegen aber verwickeltere Verhältnisse vor, so werden einzelne Versuchsergebnisse sich widersprechen und man wird oft selbst bei Anwendung aller zu Gebote stehenden Hülfsmittel im Unklaren bleiben. So viel dürfte feststehen, dass von den in neuerer Zeit regelmässig ausgeführten akustischen Untersuchungsmethoden, dem Weber'schen und dem Rinne'schen Versuche, sowie der Prüfung der Hörzeit, der Rinne'sche Versuch von vielen Ohrenärzten überschätzt wird und am wenigsten zuverlässig ist, sowie dass die Prüfung der Perceptionsdauer die sichersten Resultate ergiebt. Im Uebrigen wird auf alle auf die Hörprüfung bezüglichen Fragen im speciellen Theil noch näher einzugehen sein.

3. Untersuchungsmethoden auf simulirte Taubheit.

Da die objective Untersuchung des Ohres in vielen Fällen von Hörstörungen negative Resultate liefert und wir auch bei sichtbaren Veränderungen niemals im Stande sind zu beurtheilen, in wie weit dieselben auf die Function störend einwirken müssen, sind wir bei der Prüfung von Simulanten auf specielle Untersuchungsmethoden angewiesen. Da die Simulanten in vielen Fällen sehr wohl vorbereitet und schlau sind, kommt es nicht allzu oft vor, dass die Entlarvung beim ersten Versuche mit völliger Unzweideutigkeit gelingt, und man wird sich daher in der Regel nicht mit einer Methode begnügen dürfen, sondern mehrere Versuche nach einander in Anwendung ziehen müssen.

Der Nachweis der Simulation einer *einseitigen Taubheit* ist oft nicht schwer und durch folgende Versuche zu erbringen:

a) *Versuch von* Moos (49). Man setzt die tönende Stimmgabel wie beim Weber'schen Versuche auf den Scheitel des zu Untersuchenden; derselbe wird angeben, den Ton auf der gesunden Seite zu hören; wird darauf das angeblich gute und als normal befundene Ohr fest verstopft, so bestreitet der Simulant, überhaupt etwas zu hören, während thatsächlich der Ton nur noch verstärkt gehört werden müsste.

b) *Versuch von* Schwartze (Die chir. Krankh. des Ohres, S. 62). Schwartze empfiehlt, die Thatsache, dass ein gesundes Ohr nicht vollkommen ausgeschlossen werden könne, in folgender Weise zu benutzen: Das angeblich gesunde Ohr wird verstopft und laut in der Nähe desselben gesprochen; behauptet der zu Untersuchende, gar nichts zu hören, so ist er sicher ein Simulant. Dasselbe Verfahren hat auch Voltolini (54) mit Erfolg angewandt.

c) *Versuch von* Coggin (53). Von einem T-Rohre gehen drei Gummischläuche ab, von denen der eine mit einem Schallfänger, z. B. einem

Hörrohre, die beiden anderen mit den Ohren des zu Untersuchenden verbunden werden. Während man möglichst leise in den Schallfänger spricht, drückt man unbemerkt abwechselnd beide Schläuche zusammen und verwirrt dadurch meist sehr bald den Simulanten, so dass er auch bei Verstopfung des zum angeblich gesunden Ohre führenden Schlauches reagirt. Dieses Verfahren habe ich am besten bewährt gefunden.

d) L. Müller (50) armirt beide Ohren des zu Untersuchenden mit je einer Papierröhre und spricht zunächst möglichst rasch und leise in das gesunde Ohr. Der Patient wird angewiesen, alles genau nachzusprechen. Hierauf spricht ein zweiter Beobachter in das angeblich taube Ohr, wobei der Simulant Nichts zu hören vorgeben wird; sprechen dann beide Beobachter gleichzeitig, so werden sich die Eindrücke beim Simulanten derartig verwirren, dass er das Nachsprechen einstellt oder auch Worte nachspricht, welche er nur auf dem angeblich tauben Ohre gehört haben kann, während der thatsächlich auf einem Ohre Taube immer nur das in das gesunde Ohr Gesprochene unbeirrt wiederholen wird.

e) Ein Verfahren von Teuber (51) beruht auf demselben Principe, doch wird durch zwei in ein Nebenzimmer geleitete Röhren, welche nicht nur mit beiden Ohren des zu Untersuchenden, sondern auch mit denen eines Zeugen in Verbindung stehen, abwechselnd gesprochen. Der Simulant wie der normalhörende Zeuge wird sehr bald die zu beiden Ohren gelangenden Eindrücke confundiren und ermüdet werden, der thatsächlich einseitig Schwerhörige aber immer nur das hören, was in das gesunde Ohr gesprochen wird.

f) Unzuverlässiger ist das Verfahren von Gellé (52). Dieser Autor führt in jedes Ohr des zu Untersuchenden ein Manometer und beobachtet daran, ob beim Lauschen auf leise gesprochene Worte durch die unwillkürlichen Contractionen der Ohrmuschelmuskeln ein Ausschlag herbeigeführt wird.

g) *Versuch von* Gruber (55). Schliesst man den Gehörgang, sobald der Ton einer dicht vor ihm klingenden Stimmgabel verschwunden ist, lose mit dem Finger und stützt nun die Stimmgabel gegen diesen, so erscheint der Ton auf's Neue und hält noch eine Zeit lang an (secundäre Perception nach Bing). Der durch den Verschluss des Ohres irregeleitete Simulant wird die erneute Wahrnehmung des Tones in das als gesund bezeichnete Ohr zu verlegen geneigt sein, während thatsächlich das verstopfte Ohr in Frage kommt.

Weit schwieriger ist der Nachweis einer *simulirten bilateralen Taubheit.* Hier hilft oft nur eine *List,* wie Anrufen des der Simulation Verdächtigen während des Schlafes, in der Betrunkenheit, in der Narkose, verletzende Aeusserungen und Beleidigungen, die Ankündigung einer Operation zur Beseitigung der Taubheit. Ich habe einen Rekruten, welcher in Folge eines Traumas vollständig taub geworden zu sein be-

hauptete, nach zahlreichen vergeblichen Bemühungen dadurch überführt, dass ich den Wärter mit leiser Stimme anwies, mir „das grosse Messer“ zu geben. Der Simulant erklärte sofort, er brauche sich als Soldat nicht operiren zu lassen.

Sehr wohl lässt sich bei der Beurtheilung, ob Taubheit thatsächlich bestehe oder nur simulirt werde, das *Mienenspiel* des zu Untersuchenden verwerthen. Während nämlich der wirklich Taube sich die grösste Mühe giebt, das Gesprochene zu verstehen oder von den Lippen abzulesen, und dabei einen ängstlichen, auf's äusserste gespannten Gesichtsausdruck annimmt, bestrebt sich der Simulant, um sich nicht zu verrathen, ein möglichst gleichgültiges Gesicht zu zeigen, und vermeidet es, den Beobachter zu fixiren.

Ferner verrathen sich, wie SCHWARTZE berichtet, Simulanten zuweilen dadurch, dass sie die Schwingungen grosser und tiefer Stimmgabeln weder vom Scheitel noch von der Fingerspitze aus zu fühlen behaupten. Auch empfiehlt derselbe Autor den Vorschlag CASPER's, mit dem zu Untersuchenden, wenn er nicht Taubheit, sondern nur Schwerhörigkeit simulirt, ein lautes Gespräch zu beginnen, allmählich aber immer mehr die Stimme sinken zu lassen.

Was schliesslich die Entlarvung von solchen betrifft, welche *Taubstummheit simuliren,* so gelingt dieselbe zuweilen, wenn man hinter dem zu Untersuchenden unerwartet ein lautes Geräusch hervorbringt. Während der Taubstumme meist z. B. auf das Zuwerfen einer Thüre, das Fallen eines klirrenden Gegenstandes durch einen fragenden Blick oder durch Umsehen nach der Ursache der von ihm gefühlten Erschütterung reagirt, bleibt der Simulant, wenn er genügend Geistesgegenwart besitzt, regungslos stehen. Ebenso giebt ein wirklich Taubstummer zu erkennen, dass er die Schwingungen einer Stimmgabel an jeder Stelle des Kopfes fühlt, während der Simulant jegliche Empfindung von einer Bewegung ableugnen wird.

Zuweilen verräth sich auch ein Betrüger durch die Art, in welcher er sein Anliegen zu äussern sucht. Dies gilt sowohl von den Geberden, welche vom Simulanten meist in sehr übertriebener und oft ganz unzweckmässiger Weise ausgeführt werden, als auch von der Lautsprache, welche ein Simulant niemals dem Taubstummen täuschend nachzuahmen versteht. Das sicherste Mittel der Entlarvung sehr geschickter Betrüger ist das Zusammenbringen mit wirklich Taubstummen; er wird sich diesen in kürzester Frist durch ein abweichendes und fremdes Wesen verrathen.

VIERZEHNTES KAPITEL.

Allgemeine Prognose.

Von

Sanitätsrath Dr. **A. Magnus.**

Literatur.

1. v. Tröltsch, Lehrb. d. O. 1881. S. 10. — 2. A. f. O. I. S. 222. — 3. ibidem XXXIII. S. 39. — 4. XIV. S. 121. — 5. XIX. S. 32. — 6. XXI. S. 224 u. XXV. S. 202. — 7. XVI. S. 56 u. XXXI. S. 293. — 8. XVII. S. 79 u. XXXII. S. 101. — 9. XXII. S. 51. — 10. v. Tröltsch, Lehrbuch. 1881. S. 8. — 11. A. f. O. XX. S. 90. — 12. ibd. IV. S. 17. — 13. V. S. 25. — 14. VI. S. 201. — 15. XIV. S. 229. — 16. XVI. S. 70. — 17. XX. S. 26. — 18. XX. S. 14. — 19. XX. S. 268. — 20. XXIII. S. 40. — 21. XXXIII. S. 80. 22. XXVIII. S. 183 u. XXII. S. 202.

„Es ist noch gar nicht lange her, dass der kundgegebene Entschluss, sich der ohrenärztlichen Praxis zuzuwenden, eine gewisse Gefahr in sich schloss, seinen guten Namen zu compromittiren“ sagt v. Tröltsch in der Einleitung seiner klinischen Vorträge (1), und wer in den sechziger Jahren schon als Arzt fungirt hat, kann diese Wahrnehmung bestätigen. Aber auch noch in jüngerer Zeit begegnen wir dem Ausspruch namhafter Chirurgen, dass ein gewisser Opfermuth dazu gehöre, einer so sterilen hoffnungslosen Disciplin seine Thätigkeit zuzuwenden. Denn bei den Aerzten sowohl, und nicht etwa bei den wissenschaftlich indifferenten, sowie auch bei Laien, zumal bei denen, die sich zu den aufgeklärten zählten, war es ein oft vernommenes, sozusagen feststehendes Dictum: „Nicht wahr, Herr Doctor, für das Gehör ist doch nichts zu machen?“ und wir sollten und sollen wohl auch jetzt noch hie und da diesem trostlosen Worte unsere Bestätigung geben.

Einräumen muss man allerdings, dass es im Vergleich mit den Fortschritten auf anderen Gebieten der ärztlichen Wissenschaft mit der Ohrenheilkunde misslich genug bestellt war. Denn die wenigen ehrlichen Arbeiten, welche einer besseren Erkenntniss der bekanntlich überaus häufigen Ohrkrankheiten nachtrachteten, konnten nur geringen Einfluss erringen, weil sie bei der studirenden Jugend keine Nachfolge gewannen, schon aus dem Grunde, weil die Ausübung ohrenärztlicher Praxis durch die Thätigkeit hausirender Individuen dem Verdachte bewusster Geldschneiderei verfallen war. Diesem Verdachte die Stirn zu bieten, dazu ge-

hörte allerdings ein gewisser Grad von Opfermuth. In jener Zeit hätte man vielleicht die allgemeine Prognose der Ohrenkrankheiten in der Art kennzeichnen können, dass man, als Motto wenigstens, die DANTE'sche Aufschrift über der Höllenpforte verwendete, schon deshalb, weil bei den meisten, sagen wir fast allen Aerzten der entschiedenste Widerwille gegen die Beschäftigung mit Zuständen sich geltend machte, die eine stete Mahnung an die von vornherein angenommene Hülflosigkeit auf diesem Gebiete enthielten und somit nicht einmal das Bestreben, durch Beobachtung der kranken Organe sich zu unterrichten, aufkommen liess. Mit irgend einem weissagenden Trostworte „das Gehör findet sich schon wieder“, oder „Pubertät“, Voraussagen, an die auch nur selbst zu glauben man nicht die mindeste Begründung kannte, entledigte man sich dieser unbequemen Patienten und überliess sie ihrem Schicksal und der phantasievollen Volksmedicin, während man die mühsamen Bestrebungen der wenigen originellen Ohrenärzte besten Falls ignorirte.

Dieser Zustand ist seit den letzten Decennien ein erheblich anderer geworden, und wenn auch noch gänzliche Kenntnisslosigkeit dieser Disciplin sich zuweilen mit einem mitleidigen Lächeln oder mit aufrichtigem Bedauern über den für dieses Studium vergeudeten Fleiss und schlecht verwerthetes Talent hervorwagt, so ist das Vertrauen zu den Leistungen der wissenschaftlichen Ohrenheilkunde der Art begründet, dass die leidigen Anpreisungen von Ohrölen u. s. w. und jene lügnerischen Berichte über gänzliche Heilungen langjähriger Taubheit sich allgemach weniger zugkräftig und lucrativ erweisen, *wie denn überhaupt alles Unwesen dreister Reclame für Geheimmittel, Naturärzte und sonstige Charlatanerie nicht durch Polizeiverbote zu beseitigen ist,* sondern durch ehrliche und opferwillige Arbeit der Aerzte, deren Bemühungen sich in unserer Disciplin nicht gegen Schwerhörigkeit oder Taubheit zu wenden haben, sondern, wie es in der Ueberschrift dieses Capitels heisst, auf das Studium der einzelnen Ohrkrankheiten sich richten sollen.

Denn da die Organtheile des Ohres, von dem äusseren Schallfänger ab, bis zu den innersten Nervenverbindungen ganz dieselben histologischen Gewebe repräsentiren, wie die analogen Gebilde des ganzen Organismus, so sind sie auch denselben Gesetzen der Erkrankung und Heilung unterworfen, und, da jede Ohrkrankheit zunächst auf der Störung eines begrenzten Organtheiles beruht, so ist auch die Vorhersage danach nur zu bemessen, inwieweit dieser locale Process zur Norm zurückgeführt werden kann.

Dieses festgestellt, kann es selbstredend Universalmittel gegen Taubheit ebenso wenig geben, wie man auch von einer allgemeinen Prognose der Ohrkrankheiten nur in dem Sinne sprechen kann, dass dieselbe abhängig und gegen früher eine bessere geworden ist, in so weit die einzelnen Ohrkrankheiten mehr und mehr vor das Forum wissenschaftlicher Arznei-

kunde gebracht werden, ganz in demselben Verhältnisse, wie jede andere Erkrankung des menschlichen Körpers. Dass freilich die anatomische Gestaltung, die mehrfach noch unbekannten physiologischen Vorgänge und die tiefgreifende Wechselwirkung des Gehörorgans mit dem ganzen Organismus eine wohlbegründete Voraussage im Einzelfalle sehr schwierig machen kann, das dürfen wir uns nicht verhehlen, wie sich dergleichen Hindernisse bei jeder anderen ärztlichen Voraussage aber auch einstellen können. Unzweifelhaft aber ist die allgemeine Prognose der Ohrkrankheiten eine bessere, namentlich begründetere geworden, seitdem in den letzten Decennien die Methode unseres naturwissenschaftlichen Zeitalters auch diesem Gebiete menschlicher Leiden zu gute kommt, und an die Stelle naturphilosophischer Theorie die Wege naturwissenschaftlicher Forschung betreten sind.

Angebahnt zunächst durch die Anwendung reflectirten Lichtes für die Untersuchung, durch das Studium pathologischer Sectionsbefunde controllirt, sind die ohrenärztlichen Kenntnisse auf diejenige Basis gestellt, auf der alles ärztliche Wissen beruht, nämlich auf regelrechte klinische Beobachtung, und erst diese hat auch der allgemeinen Prognose der Ohrkrankheiten die unentbehrliche Grundlage reichhaltiger Erfahrung geben können. Dass hierbei noch ein zweiter, ganz ausserhalb der Wissenschaft liegender Umstand mitgeholfen hat, die ärztlichen Erfahrungen in hohem Maasse zu mehren, darf nicht gering angeschlagen werden: ich meine die grossartige Erleichterung des Verkehrs, die es den Leidenden möglich macht, mit kleinen Opfern an Zeit und Geld Hülfe zu suchen, wo ihnen dieselbe in Vertrauen erweckender Weise geboten wird, so dass sie nicht mehr angewiesen bleiben auf den kursorischen Rath umherreisender Ohrenärzte.

Durch das Zusammenwirken dieser Umstände ist jene negirende Stellung der Collegen sowohl, wie des Publikums, der Ohrenheilkunde gegenüber dahin geändert, dass von Jahr zu Jahr die Zahl der Aerzte, die sich derselben ernstlich, nicht blos geschäftlich befleissigen, sowie der Leidenden, die ihre Hülfe in Anspruch nehmen, eine stetig wachsende und die Anschauung über die allgemeine Prognose bereits eine bei weitem bessere geworden ist, obgleich die Nothwendigkeit der Pflege ohrenärztlicher Kenntnisse durch Dotirung stationärer Kliniken erst seit einigen Jahren bei uns anerkannt und die Prüfung in diesem Zweige medicinischer Wissenschaft bei dem Staatsexamen, trotz vielerlei Mahnung, noch nicht beliebt ist. Somit hat sich die Wandlung so recht eigentlich durch die hingebende Arbeit einzelner Specialisten angebahnt, die durch ihre Bestrebungen und ihre Erfolge freilich dem all zu dreisten Specialistenthum unserer Tage völlig fremd gegenüberstehen.

Wenn uns in dem ersten statistischen Berichte über Krankenbewegung, der überhaupt in Deutschland gegeben ist, aus dem Jahre 1863

mitgetheilt wird, dass in der Hallenser Poliklinik 145 Ohrenkranke sich vorgestellt haben (2), dann aber in rasch steigender Progression (mit Unterbrechung der Kriegsjahre) im Jahre 1888 über 1500 und 1890 über 1600, ungerechnet die nicht unbedeutende Anzahl der in der stationären Klinik behandelten Ohrkranken; wenn in Berlin in dem Triennium 1874 bis 1877 an 2388 (4) und in dem folgenden bereits 4607 (5) behandelt wurden; ähnlich in München (6) 1881—1883 = 2569 und im folgenden bereits 4000; in Göttingen 1879 (7) die Zahl von 328 sich nach zehn Jahren auf 1465 vermehrte, so kann man mit Fug und Recht annehmen, dass das Vertrauen auf Hülfsmöglichkeit bei Ohrkrankheiten ein allgemeines geworden ist, und auch fernerhin sich erhalten wird.

Wie durchgreifend diese Veränderung sich vollzogen hat, dafür zeugt noch besonders der Umstand, dass nicht nur an den Centren wissenschaftlicher Bestrebungen die Zahl der Hülfesuchenden sich stetig gemehrt hat, sondern überall, wo nur immer Aerzte sich derselben ernstlich annehmen mochten, dieselbe Erscheinung zu Tage getreten ist; so dass z. B. in der böhmischen Kreisstadt Aussig, welche etwa 16000 Einwohner hat, die von Marian daselbst behandelten Ohrkranken von 1878—1880 nur 461 betrugen (8), aber schon von 1887—1890 auf 1186 sich gemehrt hatten; ähnlich in Nürnberg (7) eine stetige Zunahme, so dass bald eine Durchschnittszahl von 400 jährlich Hülfe suchten und zum Theil auch fanden. Solchen Zahlen gegenüber, in längeren Zeiträumen gesammelt, denen aus späteren Jahrgängen, namentlich aber aus Prag, Wien noch grössere sich anreihen liessen, kann man getrost den Gedanken abweisen, als ob diese Strömung Aehnlichkeit hätte mit den Erfolgen, wie sie irgend ein Geheimmittel oder das in neuerer Zeit beliebte schwindelhafte Specialistenthum durch dreiste Reclame auch wohl für gemessene Zeit zu erlangen versteht. Vielmehr kann man der Zuversicht sein, dass die wissenschaftliche Ohrenheilkunde nach langem Ringen sich nunmehr das Bürgerrecht in der medicinischen Wissenschaft erworben hat und fernerhin Jünger finden wird, die dasselbe weiter auszugestalten ehrlich sich bemühen werden. Wenn jene Steigerung auch in stark frequentirten Kliniken nicht immer in gleicher Progression fortdauerte, so kommen dabei zunächst wohl locale, auch persönliche Gründe in Betracht; ferner aber ist die Häufigkeit der Ohrkrankheiten relativ allerdings eine sehr grosse [v. Tröltsch (10)], jedoch wie alle Naturerscheinungen, ja wie selbst die dem Willen des Menschen scheinbar unterworfenen Entschliessungen einer gewissen Stetigkeit unterworfen, insofern grössere Raum- und Zeitabschnitte statistisch in Rechnung gezogen werden: demgemäss wird auch die Zahl der Ohrkrankheiten und derer, die deshalb Hülfe suchen, nahezu eine gewisse Stetigkeit erlangen. Bei der ferneren Verbreitung ohrenärztlichen Könnens wird man nicht gezwungen bleiben, Universitätskliniken aufzusuchen, sondern in Provinzialstädten schon in grösserer Nähe Rath und Hülfe

finden, und, was für den Kranken nicht minder wünschenswerth ist, wie für den Ausbau der Wissenschaft, Jahre hindurch sich der Controle derselben Aerzte unterwerfen können, die sich dann von dem endlichen Resultate der Behandlung und der Verlässlichkeit der Prognose thatsächlich überzeugen können, zumal die Erfahrung lehrt, dass den meisten Ohrkrankheiten die Neigung zu Recidiven eigenthümlich scheint. Ich sage scheint, denn es ist sehr fraglich, ob die allerdings häufig wieder bemerkbaren Verschlechterungen in der That Recidive und nicht vielmehr der Ausdruck unvollkommener Heilungen sind, die bei wiederholter sorgfältiger Controle als solche erkannt werden und uns über die Wirksamkeit unserer Behandlung erst diejenige Aufklärung geben, die uns berechtigt, von Erfahrung zu sprechen. Nur so wird die Wissenschaft bewahrt bleiben von den mindestens allzu sanguinischen Empfehlungen immer neuer vorzüglichster Heilpotenzen und untrüglicher, stets erfolgsicherer Operationsmethoden sensationsbedürftiger Praktiker. Denn bei der complicirten Gestaltung des Organes kommt es vielmehr auf eine exacte und *consequente* Anwendung eines Mittels, als auf das Mittel selbst an, welches trotz seiner ihm innewohnenden Zweckmässigkeit bei einer schablonenhaften und nicht sachgemäss controlirten Anwendung, zumal in der Hand von Laien, durch die trügerische Sicherheit, der sich auch der nichtkundige Arzt hingiebt, erklecklichen Schaden verursachen wird. Dass durch solcherlei Vorkommnisse die allgemeine Prognose in Mitleidenschaft gerathen muss, braucht nicht weiter erwiesen zu werden, sowie die nunmehr immer allgemeiner werdende Bethätigung der wissenschaftlichen Ohrenheilkunde derselben ganz besonders förderlich sein wird. Zunächst schon dadurch, dass die Vermehrung des Angebotes der Hülfsleistung, wie es bei allen Culturproducten geschieht, die Benutzung derselben zur Gewohnheit und bald zu einem zwingenden Bedürfniss macht, und zwar nicht erst in späteren Stadien der Krankheit, sondern frühzeitig, sobald sich die ersten Symptome des Ohrleidens melden. Denn durch die Wahrnehmung des ganzen Verlaufes wird einestheils unsere Einsicht und Erfahrung recht eigentlich erst begründet, anderntheils aber gestattet die Behandlung des acuten Stadiums der Ohrkrankheiten vielleicht in noch höherem Maasse, als bei anderen Erkrankungen organischer Gebilde eine absolut günstigere Prognose, und zwar nicht nur in Bezug auf die vorliegende Störung, sondern vornehmlich auch in Bezug auf die Verhütung mannigfacher Folgekrankheiten. Je energischer demnach jener Geist hoffnungslosen Indifferentismus bei den Aerzten selbst und durch dieselben in ihrem Wirkungskreise verschwinden wird, um so geringer wird die Zahl solcher Ohrleidenden werden, die auch jetzt noch Jahre, Jahrzehnte hindurch abwarten, bis sie es endlich zu einem so hohen Grade der Zerstörung haben kommen lassen, dass bei ihnen allerdings für das Gehör dann, wie es heisst, „nichts mehr zu machen

ist“, nicht gar selten aber selbst das Leben in die äusserste Gefahr kommt. Denn darüber kann keinerlei Zweifel bestehen, dass, welcher Theil des Organes als Sitz der Erkrankung auch erkannt sein mag, die allgemeine Prognose der Ohrkrankheiten sich immer günstiger herausstellen wird, je mehr man dem Grundsatze „principiis obsta“ huldigt.

Dass freilich auch bei der promptesten Behandlung die Prognose relativ verschieden sein muss, je nachdem der äussere Gehörgang, das Trommelfell, das mittlere Ohr oder gar das Labyrinth zunächst befallen sind, das muss für die Prognose der Ohrkrankheiten natürlich ebenso von Bedeutung sein, wie es die örtliche Lage und die Dignität des erkrankten Gewebes bei allen Erkrankungen des menschlichen Körpers in Bezug auf unsere Voraussage ist, ob eine restitutio in integrum zu erwarten steht oder nicht.

Von wie grosser Bedeutung aber der Umstand ist, ob der Fall als ein frischer in Behandlung genommen wird, daraufhin brauchen wir nur die Ergebnisse der klinischen Berichte zu prüfen, um zahlenmässig das kolossale Uebergewicht günstiger Erfolge bei frühzeitiger Behandlung greifbar zu demonstriren. Namentlich erhellt die Richtigkeit dieser Wahrnehmung, wenn wir die Angaben über die Erkrankung des mittleren Ohres, mit oder ohne Betheiligung des Trommelfelles, in Betrachtung ziehen, Störungen, die in gleichem Maasse zu den häufigsten bekanntlich, wie sie zu den wichtigsten und folgenschwersten zu zählen sind. Unter dieser Rubrik, die bei allen statistischen Berichten der verschiedensten Polikliniken die nämliche Bezeichnung haben, finden sich folgende Angaben:

	Von acuten	geheilt:	Von chron.	geheilt:
(12)	20	15	99	18
(13)	54	44	109	33
(14)	18	18	53	17
(15)	12	11	71	11
(16)	250	153	554	108
(17)	136	89	91	18
(18)	39	18	94	29
(19)	77	37	132	21
(20)	214	128	295	85
Summa	820	513	1498	340

Diese, ohne Wahl aus den Berichten herausgegriffenen Zahlen illustriren genugsam, wie wichtig die Behandlung im acuten Stadium ist, während für frische Fälle meist 60% vollständige Heilungen sich herausstellen, finden wir für ältere, chronisch gewordene kaum 24, meistentheils weniger und nur relativ geheilte. Es wird von Interesse und von Bedeutung sein, wahrzunehmen, ob die Zahl der chronischen Fälle, die sich in stark frequentirten Kliniken vorstellen, mit der Zeit eine verhältnissmässig geringere wird, bedeutsam in Ansehung der besseren Er-

folge und interessant, um zu ermessen, ob und in welchem Maasse die Bestrebungen der modernen Ohrenheilkunde das Beharren in dem früheren Indifferentismus überwunden haben und es fernerhin thun werden. Denn dass es noch lange nicht in gewünschtem Maasse geschehen ist, wird ebenfalls aus jenen Zahlen ersichtlich, die für die allgemeine Prognose der Ohrkrankheiten noch recht ungünstige Erfolge bekunden, die aber keineswegs immer in der Krankheit selbst, vielmehr häufig in der Verzögerung sachgemässer Behandlung beruhen.

Und fragen wir, weshalb diese Leidenden so oft auch jetzt noch zögern, die doch schon vielfach angebotene Hülfe zu beanspruchen, so treten uns ausser manchen wohl in äusseren Verhältnissen beruhenden Hindernissen zwei Thatsachen entgegen, die manches erklären. Einmal ist es die grosse Leistungsfähigkeit des Organes, ich möchte sagen, es ist das grosse Kapital an Gehörfähigkeit, welches die Natur in das Ohr gelegt hat, und welches in unseren cultivirten Verhältnissen bei den meisten Erfordernissen des Berufes und Umganges ganz und gar nicht völlig ausgenutzt wird, so dass vielmehr ein Theil desselben schon ausreicht und ein gewisses minus nicht einmal fühlbar wird, zumal das musikalische Gehör noch ganz intact bleiben kann. Da fehlt denn der Antrieb, besonders bei den fast schmerzlos heranschleichenden Defecten, die längere Zeit geringere Unbequemlichkeiten verursachen, als manche geringfügigste Störung in anderen Organen. Ein Stäubchen, eine geringe Menge Schleim auf der Hornhaut eines Auges hindern das Sehen und fordern gebieterisch Hülfe, zumal die Leistungsfähigkeit der Augen vielfach in gegenseitiger Abhängigkeit voneinander stehen, während die beiden Organe des Gehörs fast gänzlich unabhängig voneinander sind; ein Umstand, der ebenfalls geeignet ist einseitige Ohrleiden längere Zeit zu vernachlässigen.

Zu zweit aber ist bekanntlich in nicht wenigen Beziehungen eine Haupttriebfeder menschlicher Handlungen die Eitelkeit, die auch die geringfügigsten Abnormitäten, wenn sie sichtbar sind, schleunigst beseitigen möchte, gerade sie ist für Gehörleidende gar oft ein Hemmniss: „der angeborenen Farbe der Entschliessung wird des Gedankens Blässe angekränkelt". Man sucht das Gebrechen thunlichst vor der Welt zu verheimlichen, und trotz der täglich mahnenden Erfahrung zögert man, bis endlich das Schicksal der Unheilbarkeit hereinbricht.

Alle diese hindernden Momente frühzeitiger Behandlung ohrkranker Individuen, *namentlich der Kinder, die ca. 32% aller Ohrkranken stellen* (21), zu bekämpfen und die allgemeine Prognose der Ohrkrankheiten thatsächlich dadurch günstiger zu gestalten, wird natürlich zunächst Sache derer sein, die sich als Ohrenärzte bezeichnen, aber die Gelegenheit dazu und die Pflicht bleibt es in nicht minderem Grade für alle anderen Aerzte, die sich auch nicht mit diesem Theile der wissenschaftlichen

Heilkunde und dem manuellen Können ausgerüstet haben. Dieses wird um so unbedenklicher geschehen, wenn man allseitig zunächst Verzicht leistet auf jene so oft mit naivster Gläubigkeit aufgenommene Prophezeihung, dass mit eintretender Pubertät das schwankende oder ganz verlorene Hörvermögen der Kinder sich „finden" wird, wie der landläufige Ausdruck lautet. Denn diese so willig geglaubte Hoffnung, welche zunächst allen Betheiligten ja mannigfache Unbequemlichkeiten erspart, bewahrheitet sich, wenn zufällige Verhältnisse zusammentreffen, in einer gewissen Anzahl von Fällen allerdings, namentlich wenn adenoide Wucherungen des Nasenrachenraumes während des späteren Jugendalters verkümmern, was aber durchaus nicht regelmässig geschieht. Fast ausnahmslos bleibt aber auch dann eine Neigung zu Recidiven zurück, und noch öfter sind die Schädigungen des Ohres bereits selbständig geworden. Dann natürlich erfolgt auch unter jenen günstigen Verhältnissen überhaupt keine Aenderung zu der verkündeten Frist in dem Zustande, welcher mit der Pubertät auch nicht den geringsten inneren Zusammenhang hat, wenn man nicht etwa das Wachsthum und die damit verbundene Ausweitung aller luftführenden Hohlräume nebst der Kräftigung der Lungen heranziehen will, die der instinctiv und aus ästhetischen Rücksichten besser angewendeten Luftpresse bei sorgfältigerem Schneuzen (VALSALVA) eine grössere Wirksamkeit für die Ventilation des mittleren Ohres verleiht, als es im kindlichen Alter zu erreichen ist. Wie oft aber diese Erwartung hinübertäuscht über die kostbare Zeit, in welcher gehandelt werden musste, in welcher die periodischen Verschlechterungen in gleicher Hoffnungsseligkeit unbeachtet bleiben, das werden die Opfer jenes Volksglaubens erst inne, wenn im späteren Alter die Folgen jener in der Jugend acquirirten Schwäche des Gehörorganes sich geltend machen. Mit vollem Rechte sagt BEZOLD, dass gerade wegen der therapeutischen Zugänglichkeit der Ohrkrankheiten im kindlichen Alter (bis 15 Jahre) diejenigen eine besonders segensreiche, ja beneidenswerthe Thätigkeit entfalten, bei denen ein grosser Procentsatz jugendlicher Kranken sich einfindet und, füge ich hinzu, denen es vergönnt ist, die Heilerfolge noch längere Zeit, auf Jahre hinaus, zu überwachen. Denn gar nicht selten veranlassen Mittelohrprocesse des kindlichen Alters in schleichender Weise cariöse Zerstörungen, polypöse Wucherungen, Cholesteatome, und ziehen endlich die benachbarten Theile, Gefässe, Hirnhäute und das Hirn selbst in Mitleidenschaft. Diesen Zusammenhang klar gestellt zu haben ist ein nicht zu unterschätzendes Verdienst der neueren Ohrenheilkunde, die durch die Lehre frühzeitiger Behandlung die allgemeine Prognose der Ohrkrankheiten wesentlich gebessert hat. Wenn jene schwersten Folgen kindlicher Mittelohrprocesse quoad vitam, dank der chirurgischen Behandlung, in unserem antiseptischen Zeitalter eine nicht mehr so verzweifelte ist, wie in früherer Zeit, so bleibt doch

die Voraussicht und die Verhütung dieser Zerstörungen recht eigentlich die vornehmste Aufgabe und der Ruhm der wissenschaftlichen Ohrenheilkunde, die diese Gefahren frühzeitig zu erkennen und ihnen in den verschiedenen Stadien entgegenzutreten gelehrt hat. Inwieweit aber bei Abwendung der äussersten Gefahr es noch gelingen wird, die Functionsfähigkeit des Ohres zu erhalten, darüber von vornherein eine wohlbegründete Prognose zu stellen, wird auch dem erfahrenen Ohrenarzte nicht selten unmöglich sein; in jedem Falle aber muss dieses Ziel bei der Operation nicht unberücksichtigt bleiben.

Und hier sind wir vor die Frage gestellt, nach welchem Maassstabe man prognostisch die Erfolge der Behandlung schätzen soll und inwieweit man Heilung von Ohrkrankheiten überhaupt erwarten kann. Denn bekanntlich sind die Anforderungen in dieser Hinsicht verschieden scharf gestellt, nicht nur was die restitutio in integrum bei Verletzungen betrifft, sondern namentlich in Bezug auf die Herstellung eines normalen, gegen Recidive gesicherten Gehörs, welches für den Arzt das eigentliche Ziel aller Bemühungen bleibt und bleiben muss. Wollte man sich in allen Fällen auf diesen idealen Standpunkt stellen, dann würde man mit Ausnahme der mehr äusserlichen Störungen oft in der Lage sein, die Gewähr dieser absoluten Heilung nicht übernehmen zu können, selbst wenn man davon absieht, dass der Begriff der normalen Hörfähigkeit schwer bestimmbar und individuell verschieden ist. Schon was die sogenannten Recidive anlangt, so stellen sich bekanntlich in unbestimmten Fristen nicht selten Verschlechterungen ein, ohne dass besondere Schädlichkeiten nachweisbar sind, die auf die scheinbar völlig geheilte Ohrkrankheit eingewirkt haben. Und fragen wir nach dem Grunde, weshalb uns auch bei aller Sorgfalt eine Täuschung nicht erspart bleibt, so stossen wir zunächst auf die Gestaltung des Organes, dessen Construction sich nicht in allen Punkten gleich gut zu Gesicht bringen lässt. Ueberdies ist seine Form auch keinesweges stereotyp, etwa so, wie sie in anatomischen Handbüchern beschrieben steht. Sie ist nicht nur während des Wachsthums wesentlichen Veränderungen unterworfen, sondern auch individuell verschiedenartig. Denn ähnlich, wie das äussere Ohr von der classischen Schönheit an dem Haupte der Cypris bis zu der charakteristischen Hässlichkeit stigmatisirter Individuen [Gradenigo (22)] eine schier unendliche Mannigfaltigkeit zeigt, in ähnlicher Art ist das mittlere und auch das innere Ohr keineswegs nach einer Schablone gestaltet. Die verschiedene Geräumigkeit und Krümmung des äusseren Gehörganges, die Grösse und Neigung des Trommelfelles, der Luftraum der Pauke, die Auswölbung des Promontoriums, der Neigungswinkel der medialen Wand gegen die Achse des Gehörganges u. s. w., überall gewisse Eigenthümlichkeiten, die sowohl für die Erkenntniss des Zustandes, als auch für die Prognose von nicht geringer Bedeutung schon

deshalb sind, weil sie für die Wirksamkeit unserer Heilpotenzen und die Ausführung nothwendiger Manipulationen von höchster Bedeutung sind. Erwägt man ferner die Verschiedenartigkeit der Constitution, den Kräftezustand unserer Patienten, so ist es erklärlich, dass bei einer gewissen Zahl wichtigerer Ohrkrankheiten die Prognose nur mit Wahrscheinlichkeiten rechnen darf, zumal auch die mit dem Organe benachbarten und dasselbe wesentlich beeinflussenden Gebilde (Nasenrachenraum) ebenfalls mannigfache Gestaltung zeigen, die man Abnormitäten zu nennen kaum das Recht hat, weil sie im Verlaufe der Entwickelung vielfach sich ändern. Weiter aber ist auch die dem Felsenbeine zugehörige Schädelbildung während des Lebens von aussen nur unvollkommen zu taxiren, und birgt öfters topographische Eigenthümlichkeiten, die dem Operateur, wenn er mit dem Meissel in Tiefen dringt, die ehedem als unnahbar galten, die unliebsamsten Ueberraschungen bereiten können. Ausser diesen durch die Form verschuldeten Schwierigkeiten der Prognose existiren aber in Ansehung der allgemeinen Prognose noch eine Reihe anderer Momente, die für die Leistung des Gehöres sich vornehmlich geltend machen, deren Tragweite aber im gegebenen Falle keineswegs von vorne herein abzuschätzen ist. Zunächst der Einfluss der Erblichkeit, der zuweilen Generationen hindurch sich geltend macht, während er anderenfalls auch einzelne Mitglieder der Sippe oder mehrere gänzlich verschont. Ferner Begleiterscheinungen der Schwangerschaft und die Folgen der Entbindung: ist es eine innigere Beziehung der Geschlechtssphäre zu dem Nervenapparate, die sich bekanntlich auch sonst gelegentlich geltend macht, ist es der mechanische Effect der Geburtsarbeit mit der unausbleiblichen Turgescenz nach dem Kopfe, wir wissen es nicht, müssen aber die Schädlichkeit anerkennen und können doch ihre Tragweite keinesweges ermessen. Constitutionelle Affectionen, zumal Syphilis, Tuberculose, ferner Parotitis, auch Hysterie sind zuweilen von überraschenden Erscheinungen im Gebiete des Gehörorganes begleitet, deren ursächliche Abhängigkeit von jenen Momenten sich ebenso unserer wissenschaftlichen Einsicht entzieht, wie die Voraussage über das Maass ihrer einstigen Beseitigung. Nicht besser stehen wir häufig jenen mannigfachen und von den Leidenden zuweilen so originell geschilderten subjectiven Gehörshallucinationen gegenüber, deren Localisation nicht selten ebenso problematisch bleibt, wie die Voraussage über ihre Beständigkeit.

Angesichts so mannigfacher ungelöster Fragen könnte man zu der Schlussfolgerung gelangen, dass die allgemeine Prognose noch ebenso tief in den Kinderschuhen steckt, wie zu der Zeit, als das Misstrauen und die Vernachlässigung der Ohrenheilkunde allgemein war, und wir dürfen es uns keinesweges verhehlen, dass eine wissenschaftliche Begründung und eine sichere Begrenzung unserer Voraussage in vielen Fällen bisher noch aussteht, wenn auch die Erfahrung den gewiegten

Praktiker befähigt mit grösserer Sicherheit zu urtheilen. Aber dennoch ist der Kreis unserer wirklichen Erkenntniss wesentlich seit den letzten Decennien erweitert. Denn abgesehen von den uns zugänglichen und dem Blicke in greifbarer Klarheit erschlossenen Gebiete des Gehörganges, Trommelfelles, mittleren Ohres, deren Veränderungen wir verfolgen können, so haben wir auch für die rein physikalischen Leistungen des Organes durch die Stimmgabelversuche in so weit wenigstens Einsicht gewonnen, um die Tendenz des Leidens, ob es zum Besseren oder Schlechteren neigt, nahezu mit Sicherheit zu erkennen, und somit für unser Hoffen und Fürchten einen wesentlich anderen Standpunkt erlangt, als die frühere Rathlosigkeit uns angewiesen hatte. Dass für jedes Naturerkennen, namentlich für alles ärztliche Vorhersagen gleichermaassen Grenzen gezogen sind, die sich sehr langsam erweitern lassen, wird für die wissenschaftliche Ohrenheilkunde einen gewissen Trost hergeben müssen, wenn sich die Lücken, die sich dem nüchternen Forscher zeigen, nicht so schnell füllen wollen, die uns aber die Freude an dem eroberten Besitzthum und den Muth für ehrliche Arbeit keinesweges beeinträchtigen dürfen. Für den praktischen Arzt aber hat sich das frühere Dunkel schon jetzt wesentlich durch die Erkenntniss der Grenzen gelichtet, *innerhalb* deren locale, meistentheils chirurgische Eingriffe nicht etwa nur erlaubt, sondern geboten sind, und *ausserhalb* deren die Erfolge jeder Behandlung so gewiss negativ bleiben müssen, dass jeder Versuch derselben verweigert werden muss. Dass diese Verweigerung diesen Unglücklichen, namentlich jungen Leuten die schmerzlichsten Gemüthsbewegungen verursachen wird, das wird auch dem erfahrensten Arzte eine um so strengere Prüfung aller einschlagenden Momente zur Pflicht machen, ehe er ein so schwer wiegendes Urtheil ausspricht; niemals aber darf durch langdauernde hoffnungslose Versuche das schwer errungene Vertrauen auf unsere wissenschaftliche Ohrenheilkunde compromittirt werden.

FÜNFZEHNTES KAPITEL.

Allgemeine Therapie der Ohrkrankheiten.

Von

Prof. G. J. Wagenhäuser.

Literatur.

1. v. Tröltsch, Lehrbuch. 1. Aufl. 1862. S. 45. — 2. Wilde, Prakt. Bemerkungen über Ohrenheilk., übersetzt von Haselberg. Göttingen. 1855. — 3. J. Beer, Berl. med. Centralztg. 1863. — 4. Schwartze, A. f. O. VII. S. 23. — 5. J. Gruber, Lehrb. 2. Aufl. S. 439. — 6. Ch. Delstanche, Allgem. Monatsschrift f. ärztl. Polytechnik. 1885. — 7. Gorham Bacon, New-York med. Journ. 1888. — 8. John Roosa, Lehrbuch, übersetzt von Weiss. Berlin. 1889. — 9. Politzer, Lehrb. 2. Aufl. S. 269. — 10. Bürkner, A. f. O. XVIII. S. 115. — 11. Winternitz, Die Hydrotherapie. 1877. — 12. Trautmann, Deutsche med. Wochenschr. 1891. Nr. 29. — 13. Czarda, Vierteljahrschrift f. ärztl. Polytechnik. III. 1881. — 14. Schwartze, Chirurg. Krankheiten des Ohres. S. 86. — 15. Toynbee, Lehrbuch. Uebersetzung von Moos. S. 25. — 16. Schmidekam, Studien des Kieler physiolog. Institutes. 1869. — 17. v. Tröltsch, A. f. O. IV. S. 97. — 18. Fränkel, Z. f. O. VIII. S. 231. — 19. Kotz, M. f. O. 1885. S. 25. — 20. Schwartze, A. f. O. XIV. S. 225. — 21. Hartmann, Z. f. O. VIII. 28. — 22. Saemann, Deutsche Klinik. 1864. Nr. 52. — 23. J. Gruber, Z. f. prakt. Heilk. 1863 u. Deutsche Klinik. 1865. — 24. Burckhardt-Merian, A. f. O. XV. S. 79. — 25. Schalle, Berl. klin. Wochenschr. 1879. S. 32. — 26. Kirchner, Lehrb. 2. Aufl. S. 118. — 27. Politzer, Wien. med. Wochenschr. 1862. Nr. 13 u. 14. — 28. Derselbe, Wien. med. Presse. 1869. — 29. Kessel, Centralblatt. 1869. Nr. 23, 24 u. 37. — 30. Lucae, A. f. O. XII. S. 204. — 31. Sexton, The medical Record. 1877. — 32. Cleland, Lincke's Sammlung. Heft 5. S. 44. — 33. Lucae, Berl. klin. Wochenschr. 1874. Nr. 14 u. 16. — 34. Politzer, Lehrb. 2. Aufl. S. 104. — 35. Derselbe, Allgem. Wien. med. Zeitung. 1871. Nr. 47. — 36. Bing, Versammlung süddeutscher etc. Ohrenärzte. Wien. 1887. — 37. Hubert-Valleroux, Bulletin de l'Académie de Paris. 1842 u. 1843. — 38. Weber-Liel, M. f. O. 1869. Nr. 1 u. 2. — 39. Politzer, Lehrb. 2. Aufl. S. 90. — 40. J. Gruber, M. f. O. VIII. 1874. — 41. Schalle, Z. f. O. VIII. S. 130. — 42. Kirchner, A. f. O. XVIII. S. 157. — 43. Bing, Wien. med. Blätter. 1880. Nr. 15 u. 16. — 44. Zaufal, Prag. med. Wochenschr. 1883. Nr. 44. — 45. Eitelberg, Wien. med. Presse. 1883. Nr. 26—31. — 46. Reinhard u. Ludewig, Bericht. A. f. O. XXVII. S. 298. — 47. W. Meyer, A. f. O. XVI. S. 161. — 48. Urbantschitsch, Lehrbuch. 3. Aufl. S. 476. — 49. Derselbe, III. otolog. Congress Basel 1884. Compt. rendus. S. 134. — 50. C. Laker, Die Heilerfolge der Schleimhautmassage. Graz. 1892. S. 69. — 51. Hommel, A. f. O. XXIII. S. 17. — 52. Delstanche, Internat. Congress Paris 1889. — 53. Suarez de Mendoza, ebenda. — 54. Lucae, A. f. O. XXI. S. 84. — 55. Walb, Naturforscher-Versammlung. Halle a. S. 1891. — 56. J. Gruber, Lehrb. 2. Aufl. S. 237. — 57. Politzer, Lehrbuch. 1. Aufl. S. 105. — 58. J. Gruber, Wien. allgem. med. Zeitung. 1878. Nr. 1 u. 2. — 59. Urbantschitsch, Lehrb. 3. Aufl. S. 53. — 60. Hering, Berl. klin. Wochenschr. 1885. Nr. 11. — 61. Kramer, Deutsche Klinik. 1863. S. 3. — 62. Schwartze, ebenda Nr. 26 u. Schmidt's Jahrbücher. 120 B. — 63. J. Gruber, Z. f. Heilk. 1864. — 64. Burger, A. f. O. V. S. 272. — 65. Wreden, Petersb. med. Zeitung. 1871. Nr. 1. — 66. Bing, Wien. med. Blätter. 1880. Nr. 15 u. 16.

— 67. Ph. H Wolff, Schmidt's Jahrbücher. 1842. 35 B. — 68. M. Frank, Ohrenkrankheiten. Erlangen. 1845. — 69. Pappenheim, Journal f. Chir. von Walter u. Amman. 1844. — 70. Weber-Liel, Deutsche Klinik 1867 u. M. f. O. 1868. — 71. v. Tröltsch, Lehrb. 2. Aufl. S. 242. — 72. Gomperz, M. f. O. 1887. Nr. 11. — 73. Duchenne, Electrisation localisée. Paris. 1861. S. 989. — 74. Weber-Liel, M. f. O. 1869. Nr. 2 u. 8. — 75. Urbantschitsch, Lehrb. S. 476 u. 111. — 76. Wreden, Z. f. O. XVII. S. 113. — 77. Brenner, Petersb. med. Zeitschr. 1863. Virch. Arch. XXVIII. Elektrotherapie. I. Leipzig. 1868. — 78. Erb, Handb. d. Elektrotherapie. Leipzig. 1882. S. 228. — 79. Hagen, Prakt. Beiträge z. Ohrenheilkunde. I. Leipzig. 1866. — 80. Hedinger, Württ. med. Correspondenzbl. 1870. Nr. 12. — 81. Schwartze, A. f. O. IV. S. 57. — 82. Moos, A. f. A. u. O. 1869. I. S. 216. — 83. Benedict, Wien. med. Presse. 1870 u. Nervenpathologie. 1876. II. — 84. Pollak u. Gärtner, Wien. klin. Wochenschr. 1888. S. 22. — 85. Gradenigo, A. f. O. XXVII u. XXVIII u. Wien. med. Zeit. 1889. — 86. Unverricht, Fortschritte d. Medicin. 1877. V. — 87. Benedict, Internat. klin. Rundschau. 1888. S. 49—51. — 88. Bettelheim, Wien. med. Presse. 1868. Nr. 12. — 89. Kiesselbach, M. f. O. 1889. S. 1. — 90. Middeldorpf, Galvanokaustik. Breslau. 1854. — 91. Voltolini, M. f. O. I. S. 3. — 92. Schubert, A. f. O. XXIV. S. 47. — 93. Ménière, Internat. Congress. Brüssel. 1888. — 94. Lacoarret, Annal. de la Policlinique de Bordeaux. 1889, 1 u. 1890 3. — 95. Schwartze, A. f. O. IV. S. 8. — 96. Cozzolino, Internat. Congress. Basel. 1884. — 97. Hinton, The Questions of Aural Surgery. London. 1874. — 98. Baratoux, Revue mensuelle de Laryngologie. 1884. S. 5. — 99. J. Gruber, Wien. med. Blätter. 1889. Nr. 8. — 100. Deleau, Recherches pratiques sur les maladies de l'oreille. Paris. 1838. S. 43. — 101. Pagenstecher, Deutsche Klinik. 1863. S. 41. — 102. Ladreit de Lacharrière, Annal. des mal. de l'oreille. 1879. S. 125. — 103. Guye, Naturforscher-Versammlung. Breslau. 1874. — 104. Becker, Naturforscher-Versamml. Bremen. 1890. — 105. Magnus, A. f. O. I. S. 269. — 106. Politzer, Otolog. Congress. Mailand. 1880. — 107. Kosegarten, Z. f. O. XVI. S. 114. — 108. Charcot, Gazette des Hôpitaux. 1875. 4. Dec. — 109. Sapolini, Otol. Congress. Brüssel. 1888. — 110. Habermann, Prag. med. Wochenschr. 1880. S. 22. — 111. Urbantschitsch, A. f. O. XVI. S. 171. — 112. Bernheim, De la Suggestion. Paris. 1888. — 113. Lichtwitz. Les anésthésies hystériques. Paris. 1887. — 114. Barth, Naturforscher-Versammlung. Köln. 1888. — 115. Krakauer, ebenda.

Das Capitel der allgemeinen Therapie umfasst eine Anzahl von Heileinwirkungen auf das erkrankte Gehörorgan, welche als *örtliche* und *allgemeine* unterschieden werden können.

A. Oertliche Einwirkungen.

Unter den örtlichen Einwirkungen haben wir die *Blutentziehung*, die Anwendung der *Wärme* und *Kälte*, sowie schliesslich die *mechanische*, *medicamentöse* und *elektrische* Behandlung des Ohres zu berücksichtigen.

§ 1. Blutentziehungen.

Oertliche Blutentziehungen finden bei den *acut entzündlichen* Processen des Gehörorganes, namentlich im Beginne derselben, ihre erfolgreiche Verwendung. Die auffallende und unmittelbare Wirkung, welche damit in Bezug auf die Herabsetzung oder Beseitigung der Schmerzen sich erzielen lässt, wird durch die Erfahrung aller derer bestätigt, welche öfteren Gebrauch davon gemacht haben.

Von geringerer oder selbst völlig fehlender Wirkung erweisen sich locale Blutentziehungen in Fällen, bei denen es sich um *chronisch hyperämische* Zustände (Stauungshyperämie) im Gehörorgane handelt.

Zum Zwecke der Blutentleerung kommen am häufigsten *Blutegel* zur Anwendung. Ihre Zahl ist bei kleineren Kindern auf 1—2, bei Erwachsenen auf 3—6 zu beschränken. Von Bedeutung ist, wie dies zuerst durch v. Tröltsch (1) hervorgehoben wurde, der *Ort*, der für das Ansetzen der Blutegel gewählt wird. Auf Grund der Blutgefässanordnung giebt er die Anweisung, bei den Entzündungen des äusseren Gehörganges und Trommelfelles den Tragus und die Gegend unmittelbar um denselben zu wählen, bei entzündlichen Vorgängen in der Paukenhöhle und im anliegenden Knochen hingegen den Warzenfortsatz und die Partie unter dem unteren Ansatzwinkel der Ohrmuschel. Das Ansetzen der Blutegel im Gehörgange selbst, nahe dem äusseren Orificium, wie es von Wilde (2) empfohlen ist, muss als unzweckmässig bezeichnet werden.

Eine Steigerung des therapeutischen Effectes der Blutentziehung soll sich dadurch erzielen lassen, dass die Blutegel nicht auf einmal, sondern in der Weise gesetzt werden, dass jeder abfallende sofort durch einen anderen ersetzt wird. Wie weit sich dies, sowie auch die von J. Beer (3) als Bdellatomie beschriebene Methode bewährt hat, darüber besitze ich keine Erfahrung.

Bei der Verordnung von Blutegeln empfiehlt es sich, die Applicationsstelle genau (event. mit Tinte) zu bezeichnen, sowie den Gehörgang mit Watte verschliessen zu lassen, um ein Hineingelangen der Thiere zu verhindern. Von grösster Wichtigkeit ist, und wenn man vor unangenehmen Folgen sich schützen will, stets zu beachten, dass man die nöthigen Anweisungen giebt, eventuell selbst für die Blutstillung Sorge trägt. Blutegelstiche in der Schläfen- oder Vorderohrgegend bewirken nicht selten äusserst heftige und langwierige Nachblutungen, die mitunter, namentlich im Kindesalter, verhängnissvoll werden können und es auch schon geworden sind. Ich kann aus meiner Erfahrung berichten, dass ich zu wiederholten Malen zu Kranken gerufen worden bin, wo man der Blutung nicht Herr werden konnte, und erinnere mich lebhaft eines Falles, bei dem mitten in der Nacht ein College die Umstechung vornehmen musste, um die starke, stets wieder auftretende Blutung zu stillen.

Dass bei der Verwendung von Blutegeln die scrupulöseste Reinlichkeit herrschen muss, braucht nicht besonders erwähnt zu werden. Anzufügen ist nur noch, dass nach Stillung der Blutung die Bissstellen mit englischem Pflaster oder Jodoformcollodium zu decken sind, um eine Verunreinigung der Wunden fernzuhalten.

Eine beschränktere Verwendung findet bei den Erkrankungen des Ohres der *künstliche Blutegel* (nach Heurteloup).

Der Hauptvorzug desselben besteht darin, dass es mit ihm gelingt, in kürzester Zeit eine beliebig grosse Menge Blutes zur Entleerung zu bringen. Neben dieser *depletorischen* Wirkung soll übrigens, wie Schwartze (4) annimmt, noch eine weitere, eine *revulsive*, dabei zur Einwirkung kommen.

Wegen der Empfindlichkeit, welche bei den acuten Entzündungen des äusseren und mittleren Ohres in der Umgebung des Ohres gewöhnlich vorherrscht, und die durch das nothwendige Andrücken des Glascylinders vermehrt würde, eignet sich der Gebrauch des künstlichen Blutegels an und für sich weniger für diese Zustände. Er kommt daher vorzugsweise zur Anwendung bei den chronisch-entzündlichen Processen (passiven Hyperämien) des mittleren und inneren Ohres, wo es sich darum handelt, auf die Entleerung der tiefer liegenden Gefässe hinzuwirken.

Dass bei der Application am Warzenfortsatze nicht nur auf die Blutfüllung in den äusseren Weichtheilen und im Knochen, sondern auch auf die der Venen und Sinus innerhalb des Schädels eine Einwirkung ausgeübt werden kann, darf nach der Anordnung des Gefässapparates als feststehend angenommen werden. Zweifelhaft dagegen muss es erscheinen, ob durch solche Blutentleerung ein Einfluss erzielt wird auf die Gefässe des inneren Ohres. Wie Schwartze (l. c.) betont, entleeren sich die Venen desselben sämmtlich in die Sinus petrosi und die Vena jugularis.

Als *Menge* des zu entziehenden Blutes können je nach der Constitution 30—100 Gramm in Betracht kommen. Von Bedeutung für den Erfolg ist, wie Schwartze hervorhebt, nächst dem virtuosen Gebrauche des Instrumentes, die Zeit der Verwendung. Er stellt als Regel auf, die Blutentziehung des Abends vornehmen und den nächsten Tag völlige Ruhe einhalten zu lassen. Angegeben wird ferner, dass ein Erfolg nicht zu erwarten sei, wenn nach der zweiten und dritten Application ein solcher nicht zu erkennen war.

Scarificationen im Gehörgange als blutentziehendes Mittel wurden früher vielfach in Anwendung gezogen und zuletzt noch von J. Gruber (5) bei den Entzündungen in den Weichgebilden des äusseren Gehörganges „in stadio hyperaemiae" empfohlen. Eine Bemerkung in der neuen Auflage seines Lehrbuches[1]), der zu Folge er „diese früher fast ausnahmslos geübte Methode jetzt fast nie mehr ausführt", beweist, dass auch er davon abgekommen ist.

An Stelle des künstlichen Blutegels lässt sich der von Ch. Delstanche (6) in Brüssel angegebene und zu diesem Zwecke mit einem Glascylinder armirte „Rarefacteur" ganz gut verwenden. Ein weiteres Instrument zur localen Blutentziehung, ein Scarificator und Schröpfkopf, wurde von Gorham Bacon (7) empfohlen.

1) In dem erwähnten Lehrbuche (S. 439) findet sich in Bezug auf Blutentziehung die Bemerkung über einen „noch immer nicht ganz erloschenen Missbrauch der localen und allgemeinen Blutentleerungen bei allen möglichen Ohrkrankheiten". Ich habe mich in meinem Wirkungskreise hierüber nie zu beklagen gehabt, sondern konnte eher die gegentheilige Beobachtung von einem zu spärlichen Gebrauche machen.

§ 2. Thermische Einwirkungen.

1. Anwendung der Wärme.

Die *Wärme* bildet von Alters her ein vielfach gebrauchtes Mittel zur Stillung oder Linderung des Schmerzes bei den Entzündungen des Ohres. Als Volksmittel spielt sie zu diesem Zwecke in den verschiedensten Formen eine grosse Rolle, ärztlicherseits erfolgt ihre Verwendung gewöhnlich in zweierlei Weise, in Form der sogenannten *Ohrbäder* oder als *Umschläge* auf die äussere Ohrgegend.

Was die *Ohrbäder* anbelangt, welche v. Tröltsch (l. c.) in die ohrenärztliche Therapie eingeführt hat, so besteht ihre Anwendung in einer öfter zu wiederholenden Füllung des Gehörganges mit lauwarmem Wasser, das bei geneigtem Kopfe 15—30 Minuten darin verweilen soll. Wegen der rasch erfolgenden Abkühlung des Wassers wurden von anderer Seite Oele, namentlich Mandelöl, in Gebrauch gezogen, weil dieselben weniger rasch erkalten. Sie haben jedoch den Nachtheil, dass ihre völlige Entfernung aus dem Gehörgange schwer zu bewerkstelligen ist.

Um eine continuirliche Einwirkung der Wärme zu erzielen, empfiehlt John Roosa (8) einen Doucheapparat (Fayette's Ohrendouche), bei dessen Anwendung ein constanter Strom stets sich erneuernden Wassers von beliebigem Temperaturgrade den Gehörgang durchfliesst und in Berührung mit den Wänden desselben und dem Trommelfelle verbleibt.

Der günstige Einfluss der Ohrbäder auf die Linderung und Beseitigung der Schmerzen wird von den meisten Autoren bestätigt. Der Vorwurf, der dagegen gemacht wird, dass durch das längere Verweilen der Flüssigkeit im Gehörgange eine Maceration des Trommelfellepithels erfolgt, ist nicht von so grosser Bedeutung, dass er von ihrem Gebrauche abschrecken könnte. Ebensowenig ist die Befürchtung zu theilen, welche Politzer (9) hegt, dass dadurch der nicht erwünschte Durchbruch der Membran begünstigt werden könne.

Umschläge auf die Ohrgegend finden am häufigsten ihre Anwendung in Form des *feuchtwarmen, hydropathischen* Umschlages. Eine mehrfach zusammengelegte Leinwandcompresse von der Grösse eines Handtellers wird in lauwarmes Wasser getaucht, wieder ausgerungen und auf die Ohrgegend gelegt. Ein Stück Guttaperchapapier, das überall etwa fingerbreit über die Compresse hinauszureichen hat, wird darüber gelegt und das Ganze mittelst einer Binde befestigt. Ein solcher Umschlag kann dann 3—4 Stunden, unter Umständen die ganze Nacht liegen bleiben.

Dass durch dieses Verfahren befriedigende Resultate sich erzielen lassen, darf man daraus schliessen, dass durch dasselbe die früher in der Praxis allgemein übliche Anwendung von *Kataplasmen* bei den Krankheiten des Ohres fast völlig verdrängt worden ist.

Bereits in der ersten Auflage seines Lehrbuches wies v. Tröltsch darauf hin, dass bei allen tieferen Entzündungsvorgängen des Ohres nichts so geeignet sei, profuse und langwierige Eiterungen und umfangreiche Erweichungszustände herbeizuführen, als Kataplasmen. Schwartze und Andere haben sich diesem Urtheile angeschlossen. Für Fälle, bei denen man dieselben nicht entbehren zu können glaubt, empfiehlt Schwartze (l. c.), sie nur kurze Zeit (3—4 hintereinander) zu benützen und sie dann wieder mit den hydropathischen Umschlägen zu vertauschen.

Gute Erfolge rühmt Politzer (l. c. S. 270) einem Verfahren nach, das er bei allen mit Schmerzen verbundenen entzündlichen Ohraffectionen vornehmen lässt, einer Einhüllung des ganzen Kopfes mit einem in warmes Wasser getauchten Linnen, mit welchem nach 2—3 Stunden gewechselt wird.

Trockene Wärme in Form von gewärmten Tüchern, Watte oder Kräuterkissen wird von den Kranken vielfach in Gebrauch gezogen. Die Nachtheile der organischen Substanzen, die als Volksmittel häufig in Verwendung kommen und in den Gehörgang gebracht werden (in Milch gekochte Rosinen, geröstete Zwiebel- oder Speckschnitte), ebenso der Kräuterabkochungen, bestehen darin, dass dabei zersetzungsfähige Massen ins Ohr gebracht werden und da zurückbleiben können. Als besonders gefährlich muss das Einströmenlassen heisser Dämpfe in das Ohr bezeichnet werden, wodurch zu wiederholten Malen höchst schmerzhafte Verbrühungen des Gehörganges und der Umgebung des Ohres hervorgerufen worden sind.

2. Anwendung der Kälte.

Die Anwendung der Kälte als *antiphlogistisches* Mittel bei den entzündlichen Affectionen des Gehörorganes hat erst spät sich Eingang verschaffen können. Die Scheu, die früher allgemein gegen Kälte bei den Entzündungen herrschte und besonders auch die ursächliche Rolle, welche die Einwirkung der Kälte bei den Erkrankungen des Ohres spielt, mögen Schuld daran gewesen sein.

Gegenwärtig kommt sie bei den entzündlichen Processen des äusseren und mittleren Ohres häufig zur Verwendung.

Ihre Application erfolgt in Form von *kühlen* oder *kalten* Umschlägen auf die Ohrgegend, wobei stets der Gehörgang verschlossen sein muss, um das Eindringen des kalten Wassers zu vermeiden. Das Lästige bei dieser Verwendungsweise ist die häufige Erneuerung des Umschlages, die immer schon nach einigen Minuten nothwendig wird.

Eine ausgiebigere und zugleich bequemere Anwendung der Kälte lässt sich durch das Auflegen eines *Eisbeutels* erzielen. Durch darunter gelagerte mehr oder weniger dicke Compressen kann man die Kälte stärker oder schwächer einwirken lassen.

Zur Verwendung der Kälte eignet sich auch vortheilhaft der von dem

bekannten Fabrikanten chirurgischer Instrumente, Josef Leiter in Wien, erfundene und hergestellte „*Wärmeregulator*". Es ist das ein System biegsamer, verzinnter Bleiröhren, das sich leicht den betreffenden Partien anpassen lässt, und das von einem continuirlichen Strome Wassers von beliebiger Temperatur durchflossen wird. POLITZER (l. c.) und BÜRKNER (10) haben sich für die Zweckmässigkeit dieser Anwendungsweise der Kälte ausgesprochen.

Als eine weitere Applicationsform der Kälte wäre noch das Verfahren, welches WINTERNITZ (11) zur Anregung einer Contraction der Carotis empfiehlt, anzuführen. Durch in Eiswasser getauchte und über die vordere und seitliche Halspartie gelegte Taschentücher, oder mittelst der von ihm construirten Kautschukcravatte für durchfliessendes Wasser lässt sich ein beträchtliches Sinken der Temperatur im äusseren Gehörgange erzielen.

In Bezug auf die Anwendung der Kälte ist noch zu erwähnen, dass nicht selten die subjectiven Erscheinungen, Schmerz, Geräusche und dergleichen, anfänglich durch dieselbe gesteigert werden und erst bei fortgesetztem Gebrauche eine Linderung eintritt. Vielfach, namentlich von zarteren Individuen, wird sie überhaupt nicht vertragen und muss sie mit der Wärme vertauscht werden. Von mehrfachen Seiten wird Wärme und Kälte combinirt empfohlen, Kälte durch Umschläge in der Umgebung des Ohres, Wärme als Ohrbad vom Gehörgange aus. Uebereinstimmend günstig lauten die Erfahrungen über die Einwirkung der Kälte bei den acut entzündlichen Affectionen des *Warzenfortsatzes,* wie sie als Begleiterscheinungen heftiger Paukenentzündungen sich zeigen. In diesen Fällen lassen sich durch die consequente Application des Eisbeutels gute Erfolge erreichen.

§ 3. Mechanische Einwirkung.

Unter dieser Bezeichnung fasse ich eine Reihe von Verfahren zusammen, welche theils vorbereitend zu wirken haben für die Anwendung anderer Heilfactoren, theils selbständig eine Heilwirkung auszuüben berufen sind.

1. Das Ausspritzen des Ohres und die Durchspülung des Mittelohres.

Der Zweck aller im Ohre vorzunehmenden Ausspritzungen ist ein rein *mechanischer*, um fremde Massen oder pathologische Secrete aus demselben zu entfernen. Er kann zum Heilzwecke werden in Fällen, wo mit der Entfernung der Massen (Fremdkörper, Cerumen) alle Störungen beseitigt sind, für gewöhnlich jedoch bildet das Ausspritzen nur einen vorbereitenden Act, um die Untersuchung des Ohres oder die Einwirkung therapeutischer Agentien zu ermöglichen.

Als Instrument zum genannten Zwecke ist die *Spritze* am häufigsten in Gebrauch. Welche Art von Spritze gebraucht wird, ob solche ganz

aus Hartgummi, welche leicht aber nicht dauerhaft sind, oder Metallspritzen, oder solche mit Glascylinder und Hartkautschukfassung, ist relativ gleichgültig. Von Bedeutung sind für die Handhabung die *Grösse* der Spritze, der *Ansatz* und das *Endstück* derselben.

Zu grosse Spritzen erweisen sich unhandlich, zu kleine nicht wirksam. Am meisten zu empfehlen sind solche, die etwa 100 g Flüssigkeit fassen. Von den Ansätzen entspricht am besten dem Zwecke ein schlanker, kegelförmiger, vorne gut abgerundeter Ansatz mit nicht zu enger Bohrung (1,5 mm als Minimum). Olivenförmige Ansätze sind zu vermeiden, weil sie den Rückfluss des Wassers verhindern können, spitze Ansätze sind wegen der damit leicht entstehenden Verletzungen gefährlich. Solche lassen sich jedoch durch Ueberstülpen eines Stückchens Gummischlauch leicht vermeiden. Das Endstück, welches der Hand einen sicheren Angriffspunkt geben muss, soll am besten mit einem Ring an der Stempelstange für den Daumen und zwei seitlichen Ringen an der hinteren Fassung zum Einlegen zweier Finger versehen sein.

Eine werthvolle Verbesserung hat die neuerdings von Trautmann (12) empfohlene „aseptische Glasspritze" aufzuweisen, bei welcher der Stempel aus Asbest besteht und ausgekocht werden kann. Bei den gewöhnlichen Spritzen war der Nachtheil, dass sich am Leder des Stempels leicht Unreinlichkeiten ansetzten, die denselben zu einer Brutstätte von Schimmelpilzen machten, und die nur durch sorgfältigste Reinigung sich abwenden liessen.

Zum Schutze gegen den Rückprall des Wassers können Schutzplatten aus Hartgummi oder Glas vorn an der Spritze angebracht werden. Einen besonderen Mechanismus am Stempel, mittelst dessen beim Aufziehen desselben eine Füllung der Spritze erfolgt, hat Czarda (13) für seine Heber- oder Reservoirspritze erfunden.

Anstatt der gewöhnlichen Ohrenspritze lässt sich auch der *Irrigator* oder eine *Hebevorrichtung*, wie sie als Augen- oder Nasendouche verwendet wird, gebrauchen, doch reichen dieselben nicht für alle Zwecke aus und lässt sich damit nicht die gleiche Wirkung erzielen, wie mit der Stempelspritze. Eine bessere mechanische Leistung liefert die *Clysopompe*, wie sie Schwartze (14) verwendet, womit ein continuirlicher Flüssigkeitsstrahl von beliebiger Stärke erreicht werden kann.

Zum Ausspritzen des Ohres für die Selbstbehandlung werden meist kleine Zinn- oder Hartgummispritzen verordnet, oder, um bei ganz ungeschickten Individuen die Gefahr einer Verletzung des Ohres zu vermeiden, kleine Gummiballons mit röhrenförmigen, gleichfalls aus Gummi bestehenden Ansätzen. Die kleinen Glasspritzen, auf welche man in der Armenpraxis, der Billigkeit wegen, öfters angewiesen ist, leisten in Bezug auf den mechanischen Effect nur Ungenügendes.

Dass man zum Auffangen des abfliessenden Wassers eines Gefässes

bedarf, und wie es verwendet wird, braucht wohl nicht des Näheren erörtert zu werden. Um eine Benetzung des Patienten durch das abfliessende Wasser zu verhüten, bediente sich TOYNBEE (15) einer Ohrrinne, die mittelst einer Sprungfeder befestigt war. Das gleiche Instrument wurde von CZARDA (l. c.) noch einmal erfunden.

Für den uns hier allein beschäftigenden Zweck der Ausspritzung kommt als Spritzflüssigkeit am besten abgekochtes Wasser oder, wo Partien der Paukenhöhle mit bespült werden, eine sterilisirte ca. $^3/_4$ procentige Kochsalzlösung in Betracht. Letztere deshalb, weil gewöhnliches Wasser auf die Paukenschleimhaut reizend einzuwirken vermag. Bei den eitrigen Processen wäre, nach der Empfehlung von BURCKHARD-MERIAN, eine Glaubersalzlösung von gleicher Concentration zu verwenden, um die Ausfällung der Eiweissstoffe des Eiters zu verhindern.

Von der grössten Bedeutung ist beim Ausspritzen die *Temperatur* des Spritzwassers. Kalte oder zu kühle Flüssigkeiten sind im Stande, die unangenehmsten und bedrohlichsten Erscheinungen hervor zu rufen. Heftiger *Schwindel*, *Ohnmachtsanfälle*, *Uebelkeit*, *Erbrechen*, sowie länger andauernde *Eingenommenheit des Kopfes* können die Folge sein. Nach SCHMIDEKAM (16), der einen Theil dieser Erscheinungen auftreten sah bei Belastung des Trommelfelles mit einer Säule kalten Wassers, und fehlen sah, wenn trotz höheren Druckes warmes Wasser verwendet wurde, dürften reflectorische, vom Ramus auricularis vagi ausgehende Vorgänge dabei wirksam sein.

Die Temperatur des Spritzwassers soll 28—30 ° R. betragen. Die höhere Temperatur ist namentlich dann stets zu wählen, wenn ein Eindringen der Flüssigkeit in die Paukenhöhle stattfinden kann oder beabsichtigt ist.

Einen weiteren beim Ausspritzen zu beobachtenden Factor bildet die *Druckstärke*. Die gleichen Erscheinungen, wie sie oben von der Temperatur abhängig beschrieben worden sind, können bei der Verwendung zu starken Druckes, der sich vom Trommelfell oder bei vorhandener Perforation von den Fenstermembranen aus auf das Labyrinth fortpflanzt, eintreten. Ich glaube, dass jeder Praktiker, trotz aller Vorsicht, unangenehme Erfahrungen in dieser Beziehung gemacht hat, und verzichte darauf, die vielen in der Literatur bekannt gewordenen Fälle dieser Art anzuführen.

Es empfiehlt sich daher, bei allen Ausspritzungen *mit ganz geringem Drucke zu beginnen und erst nach und nach eine Steigerung desselben eintreten zu lassen.* Besonderer Vorsicht bedarf es bei den chronischen Eiterungsprocessen des Mittelohres, bei denen event. schon tiefere Zerstörungen erfolgt sein können. Fälle, wie sie von v. TRÖLTSCH (17), FRÄNKEL (18) und KATZ (19) berichtet sind, wo sich an die Ausspritzung die schwersten zum Tode führenden Erscheinungen angeschlossen haben, begründen die obige Mahnung.

Bei der Ausspritzung des Ohres kommt ferner noch eines in Betracht, von dessen Beachtung der ganze Erfolg abhängt, die *Ausgleichung der Krümmungsverhältnisse* des Gehörganges. Wie bei der Untersuchung des Ohres, so muss auch bei der Ausspritzung desselben die winklige Knickung des Gehörganges aufgehoben werden, wenn die inneren Abschnitte desselben vom Wasserstrahle getroffen werden sollen. Es muss daher mit der linken Hand die Ohrmuschel nach hinten und oben gezogen werden, während die rechte die Spritze etwa ½—1 cm weit in den Gehörgang einführt und zur Entleerung bringt. Empfehlenswerth ist es, den Ansatz der Spritze sanft an die hintere und obere Wand anzulegen und entlang derselben den Wasserstrahl nach innen zu leiten.

Besondere Ansätze an die Spritze, — starre oder weiche Röhrchen oder gebogene Metallcanülen, welche entweder direct oder mittelst eines Gummischlauches mit der Spritze verbunden sind — kommen bei den eitrigen Processen des Mittelohres zur Verwendung, um den Strahl der Flüssigkeit nach bestimmten Richtungen hin dirigiren zu können. Solche Röhren wurden zuerst von Toynbee (l. c.) empfohlen und später von Schwartze (20) zur directen Einführung und Bespülung des Antrum mastoideum verwendet. Aehnliche Instrumente wurden später von Hartmann (21) unter der Bezeichnung „Paukenröhrchen“ angegeben.

Für die Entfernung von Secreten aus den Hohlräumen des Mittelohres bei den eitrigen, mit Perforation des Trommelfelles einhergehenden Processen erweist sich als wirksamstes Verfahren die *Durchspülung der Paukenhöhle von der Tuba aus*, ein Verfahren, das von Schwartze zuerst angegeben und von ihm in langjähriger Anwendung erprobt worden ist.

Die Vorschriften, die der genannte Autor (Lehrb. S. 194 und 195) giebt und die Cautelen, die bei diesem Verfahren in Betracht kommen, sind folgende: Man bedient sich eines nicht zu weiten, aber stark gekrümmten Catheters, welcher möglichst weit in die Tuba einzuführen ist. Nachdem man sich von der richtigen Lage des Catheters durch Einblasen mit dem Ballon überzeugt hat, wird bei unverrückter Lage des Catheters der Ballon mit der bereitliegenden Spritze vertauscht, das Ansatzstück derselben in das Trichterende des Catheters eingefügt und die Flüssigkeit eingespritzt, dass sie im Strome aus dem Gehörgange zum Abfluss kommt.

Die Ausführung erfordert einen gewissen Grad von Geschicklichkeit sowohl von Seiten des Arztes, wie von Seiten des Patienten. Nur durch Uebung lässt es sich erlernen, das Maass von Druck abzuschätzen, das ohne Nachtheil zulässig ist, um das Wasser hindurch zu treiben. Bei dem Kranken ist eine Einübung nöthig, um das Eindringen des im Rachen herabfliessenden Wassers in den Larynx zu verhindern. Er hat während des Durchspritzens den Athem anzuhalten. Am leichtesten

geht es, wenn man ihn tief einathmen, während der Injection den Athem anhalten und dann erst ausathmen lässt. Viele Patienten erlangen übrigens, wie SCHWARTZE angiebt, die Fähigkeit, das Cavum pharyngonasale durch das Gaumensegel nach unten fest abzuschliessen, so dass man ohne Pause mittelst der Clysopompe durch den Catheter durchspülen kann, während durch den Mund ruhig geathmet wird.

Vorbedingung für die gefahrlose und wirksame Ausführung des Verfahrens — und darauf hat SCHWARTZE stets den grössten Nachdruck gelegt — ist die Möglichkeit des freien Abflusses der eingespritzten Flüssigkeit. Niemals darf eine Durchspülung von der Tuba aus versucht werden, wo nicht der freie Abfluss nach dem Gehörgange sicher gestellt ist.

Die einzigen Nachtheile, welche der genannte Autor bei den ersten Versuchen der Durchspülung zuweilen beobachtete, die aber nach öfterer Wiederholung nicht mehr auftreten, sind Schwindelerscheinungen und vorübergehende Kopfschmerzen.

Ist die vorgenannte Bedingung — freier Abfluss der Flüssigkeit — für *beide Seiten* gegeben, dann können die Verfahren zur Anwendung kommen, welche von SAEMANN (22) und GRUBER (23) zur Durchspülung des Ohres ohne Zuhülfenahme des Catheters empfohlen worden sind.

Bei dem ersten Verfahren, von SAEMANN als Wasserdouche der EUSTACH'schen Ohrtrompete, eine Modification des POLITZER'schen Verfahrens angegeben, ist der Vorgang der gleiche, wie bei der POLITZER'schen Luftdouche, nur dass an Stelle der Luft Flüssigkeit aus dem Ballon eingepresst wird. Dieselbe nimmt dann beiderseits ihren Weg durch die Tuba in die Paukenhöhle und kommt durch den Gehörgang zur Entleerung.

J. GRUBER bedient sich zum Eintreiben des Wassers der Spritze. Dieselbe soll in der Richtung des horizontalen Nasenganges in die eine Nasenöffnung eingeführt und die andere Nasenöffnung durch Druck des Fingers zum Abschluss gebracht werden. Durch Anspannung des Gaumensegels schliesst der Kranke den oberen Rachenraum ab, so dass auch hier die Flüssigkeit den angegebenen Weg nehmen muss.

In Bezug auf ihre Wirkung stehen diese Verfahren der Durchspülung mittelst des Catheters bedeutend nach, und sollen sie im Allgemeinen nur da ihre Anwendung finden, wo aus irgend welchem Grunde der Gebrauch des Catheters unthunlich ist.

2. Das Austrocknen des Ohres.

Nach allen Ausspritzungen des Ohres oder Eingiessungen in den Gehörgang hat eine Austrocknung desselben mit Watte zu geschehen. Auch zur Entfernung flüssiger Secrete aus dem Gehörgange und event. der Paukenhöhle kann das Austrocknen in Betracht kommen.

Man bedient sich dazu der gewöhnlichen entfetteten Watte, welche mit Hülfe von Instrumenten in den Gehörgang eingeführt wird. Das Instrument, welches sich am besten dazu eignet, ist die *Ohrpincette.* Man bildet sich damit einen länglichen, leicht gewickelten Tampon aus Watte und führt denselben, an seinem hinteren Ende zwischen den Branchen ihn fassend, in den gerade gerichteten Gehörgang ein. Unter absatzweisem, langsamen Vorschieben gelangt der Tampon bis an das Trommelfell oder, bei genügend grosser Perforation, bis an die innere Paukenwand und saugt hier die Flüssigkeit auf. Neigung des Kopfes nach der betreffenden Seite vermag das Aufsaugen zu erleichtern. Das Verfahren wird mit einem neuen Tampon wiederholt, so oft sich derselbe nach dem Herausnehmen noch durchfeuchtet zeigt.

Bei vorsichtiger und schonender Handhabung ist jede Schmerzhaftigkeit und jede Verletzung dabei ausgeschlossen. Nur bei vorhandenen Granulationen ruft manchmal schon die leiseste Berührung eine leichte Blutung hervor. Vortheilhaft ist es, sich beim Einführen des Tampons der Beleuchtung mittelst des Reflexspiegels zu bedienen.

An Stelle der Pincette sind, namentlich für die Selbstbehandlung, die von Eysell (14) (S. 19) und später von Burckhardt-Merian (24) angegebenen *Watteträger* gut verwendbar, Stäbe aus Metall oder Horn, welche an einem Ende Schraubenwindungen zum Aufwickeln der Watte besitzen.

Das Aufwickeln der Watte erfordert einige Uebung, welche jedoch selbst vom ungeschicktesten Patienten bei gehöriger Unterweisung leicht zu erlangen ist. Ein auf dem Zeigefinger ausgebreitetes Bäuschchen Watte wird auf die Schraube aufgelegt und durch Drehung von links nach rechts aufgewickelt. Zu beachten ist dabei, dass die Spitze der Schraube gut bedeckt und durch ein über dieselbe hervorragendes Stück des Tampons genügend geschützt wird. Die Abwicklung der gebrauchten Watte geschieht durch Drehung von rechts nach links, wobei zwischen den Fingern der Tampon festgehalten wird.

In Fällen von Eiterungen des Ohres kann man sich derartig bereiteter und eingeführter Tampons auch zur Aufsaugung und Entfernung der Secrete bedienen, was als *„Methode der trockenen Reinigung“* beschrieben worden ist. Sie bleiben dann über Nacht oder beliebig lange im Gehörgange und werden gewechselt, sobald sie sich als durchfeuchtet erweisen. Anstatt der Wattetampons wurden von Schalle (25) zu diesem Zwecke Piquélitzen, von Kirchner (26) mit Sublimat präparirte Schnüre von etwa 2 mm Dicke und der Beschaffenheit der bekannten weichen Gardinenschnüre verwendet, wovon sich der Patient ein passendes Stück abschneiden und einführen soll.

Zu erwähnen ist ferner noch, dass nach allen Ausspritzungen und Einträufelungen ein *Verschluss* des Gehörganges mit Watte zu erfolgen

hat, um die durchfeuchteten Partien gegen Kälteeinwirkung zu schützen. Ein solcher Verschluss des Ohres ist weiter von Nöthen in all den Fällen von mit persistenten Trommelfelllücken ausgeheilten Eiterungen, um das Eindringen von Staub, Kälte und Feuchtigkeit zu verhindern. Der Abschluss soll stets ein lockerer sein, und ist das Einbringen grosser zusammengeballter Wattemassen wegen des Druckes auf die Gehörgangswände als nachtheilig zu vermeiden.

3. Die Verwendung verdichteter und verdünnter Luft.

a) *Luftverdichtung.*

Die Technik der Anwendung *verdichteter* Luft in Form der Luftdouche hat an anderer Stelle ihre Besprechung gefunden. Es erübrigt daher hier nur noch, auf die allgemeine therapeutische Verwendung derselben näher einzugehen.

Der Hauptsache nach ist die Einwirkung der Luftdouche eine *mechanische.* Sie macht sich in erster Linie auf die *Ohrtrompete* geltend. Die im normalen Zustande nur lose aneinander gelagerten Wandungen ihres membranösen Abschnittes werden durch den eindringenden Luftstrom von einander abgehoben. Die Tuba wird auf diese Weise wegsam gemacht und ein vorhandener Unterschied des Luftdruckes in der Pauken- und Rachenhöhle dadurch zum Ausgleich gebracht. *Wegsammachung der Ohrtrompete und Ventilation des Mittelohres* ist daher die nächste Wirkung.

Der in die Paukenhöhle eindringende Luftstrom übt ferner eine Druckwirkung auf die Wandungen dieses Hohlraumes aus. Derselben giebt naturgemäss die grosse, bewegliche Fläche, welche das Trommelfell darstellt, am meisten nach. Es wird die Membran nach aussen vorgewölbt, eine eventuelle pathologische Stellung derselben wird aufgehoben und können Fixationen derselben auf die Weise gelockert, gedehnt oder völlig gelöst werden. Der gleiche Einfluss macht sich sodann auch auf die mit dem Trommelfelle in Verbindung stehende Kette der Gehörknöchelchen geltend, so dass als eine weitere Wirkung der Luftdouche die *Entlastung des Schallleitungsapparates* zu nennen ist.

Wie Politzer (27) hervorgehoben, kommt der gleiche Einfluss wie auf das Trommelfell auch auf die beweglichen Theile der Labyrinthwand, auf das runde und ovale Fenster zur Geltung, wodurch zugleich eine Einwirkung auf die Druckverhältnisse des Labyrinthes ausgeübt wird.

Trifft der Luftstrom auf seinem Wege durch die Ohrtrompete auf Secretmassen, so wird der Theil derselben, welcher im membranösen Abschnitte lagert, gegen die Pharyngealmündung zu und in den Rachen gedrängt, während die weiter nach innen gelagerten Massen in die Paukenhöhle vorgeschoben werden. In der Paukenhöhle ist die Einwirkung auf daselbst befindliche Secretmassen verschieden, je nachdem das Trommel-

fell intact oder perforirt ist. Bei bestehender Perforation befördert der Luftstrom das Secret durch dieselbe nach aussen und bringt es auf diese Weise zur Entleerung in den Gehörgang.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn keine Continuitätstrennung des Trommelfelles vorliegt. Auch dann vermag, wie dies Politzer (28) gezeigt hat, unter günstigen Umständen, — bei dünnflüssigen Exsudaten und besonderer den Abfluss befördernder Haltung des Kopfes — ein Theil der Secrete auf dem Wege der Ohrtrompete zur Entleerung zu gelangen, für gewöhnlich jedoch äussert sich die Einwirkung der Luftdouche auf die Secrete in der Weise, dass sie zertheilt, mit Luft vermengt und über grössere Schleimhautflächen zur Ausbreitung gebracht werden.

Des Weiteren kommt der Einfluss in Betracht, welchen die Luftdruckschwankungen auf die Circulationsverhältnisse und die Bewegung des Lymphstromes ausüben. Da, nach Kessel (29), die Lymphgefässe in der Schleimhaut des Mittelohres kugelige oder sackartige Erweiterungen zeigen und mit der Trommelhöhle in offener Communication stehen, so lässt sich annehmen, dass der Druck auf die Schleimhaut eine Fortbewegung des Lymphgefässinhaltes nach der Richtung des natürlichen Lymphstromes hin verursacht. Mit dem Nachlass des Druckes würde dann eine Neufüllung der Lymphräume von der Paukenhöhle her erfolgen, eine Art Saugwirkung hervorgerufen werden, welche sich für die Resorption der mechanisch zertheilten und ausgebreiteten Secrete von Bedeutung erweisen müsste.

Dass eine Resorption von Secreten durch die Luftdouche erzielt werden kann, hat die Erfahrung vielfach bestätigt, und ist daher als drittes Heilagens bei der Luftdouche ihre *resorptionsbefördernde Wirkung* anzuführen.

Die Verwendung von Luftverdichtung *vom Gehörgange* her wurde von Lucae (30) unter der Bezeichnung „*Gehörgang-Luftdouche*“ empfohlen als ein Verfahren zur Entfernung der Secrete bei den eitrigen, mit Perforation des Trommelfelles einhergehenden Processen des Ohres. Mittelst eines luftdicht in den Gehörgang eingesetzten Ballons soll das Secret aus dem Ohre in den Schlund getrieben werden. Eine spätere Empfehlung dieses Verfahrens rührt von Sexton (31) her.

b) Luftverdünnung.

Luftverdünnung im äusseren Gehörgange findet Verwendung als ein Mittel, um entlastend auf das Trommelfell und die Gehörknöchelchen, und zugleich damit auf die Druckverhältnisse des Labyrinths einzuwirken.

Cleland (32) (1741) scheint zuerst davon Gebrauch gemacht zu haben. Er empfahl eine elfenbeinerne Röhre zum Aussaugen des Ge-

hörganges. Von Anderen wurden Gummischläuche, zum Aussaugen mit dem Munde, oder die luftdicht eingeführte Spritze zu diesem Zwecke verwendet. Besondere Empfehlung wurde der continuirlichen Anwendung der Luftverdünnung von LUCAE (33) gewidmet. Er bediente sich eines mit langer Gummiröhre versehenen kleinen Ballons, der vor der luftdichten Einführung in den Ohreingang mit Gewichten von 100 bis 200 g, welche allmählich weggenommen wurden, belastet war. Nach seiner Angabe sollte ein 2—6mal wöchentlich und je 5—10 Minuten dauernder Gebrauch erfolgen. Auch POLITZER (34) verwendet den Ballon, der, zusammengepresst, mit seiner Olive in den Ohreingang einzuführen ist. Durch allmähliches Nachlassen der Compression erfolgt die Aspiration. Er lässt diese Procedur 4—5mal in einer Sitzung wiederholen.

Einfacher gestaltet sich die Anwendung mit dem von DELSTANCHE (l. c.) angegebenen „Rarefacteur", einem kleinen Pumpapparate, der mittelst eines am Griffe angebrachten Hebels in Bewegung zu setzen ist und durch einen Gummischlauch mit einem pneumatischen Ohrtrichter in Verbindung steht. Durch wiederholte Bewegung des Hebels kann jeder beliebige Grad von Saugwirkung hervorgerufen werden.

Der Gebrauch aller dieser Verfahren erfordert Vorsicht, weil bei Anwendung zu starker Verdünnung Gefässzerreissung, Ecchymosirung, ja selbst Ruptur des Trommelfelles erfolgen kann. Wegen der starken Hyperämie, die bei der anhaltenden Anwendung entsteht, hat LUCAE, wie er im Arch. f. Ohrenheilk. XXI. S. 86 anführt, inzwischen das früher empfohlene Verfahren selbst wieder aufgegeben.

Der therapeutische Effect äussert sich in länger oder kürzer dauerndem Nachlass oder Minderung der Ohrgeräusche, sowie subjectiver Erleichterung im Ohre und Kopfe, während ein Einfluss auf das Hörvermögen seltener nur zur Beobachtung kommt.

Auf die entstehende Luftverdünnung ist die Wirkung der *luftdichten Obturation* des äusseren Gehörganges zurückzuführen, welche POLITZER (35) als Heilmittel bei chronischen Mittelohrcatarrhen empfohlen hat.

Durch einen Pfropf von Baumwolle, welche mit Fett, am besten mit Unguent. emolliens durchknetet ist, soll der Gehörgang auf die Dauer von 24 Stunden luftdicht abgeschlossen werden. Die nunmehr zwischen dem Pfropfe und dem Trommelfelle durch Resorption der Luft auftretende Luftverdünnung soll dann auf das Trommelfell und die Gehörknöchelchen eine entlastende Wirkung ausüben. So anziehend der Gedanke ist und so empfehlenswerth das Verfahren wegen seiner Einfachheit sich darstellt, so erweist es sich jedoch selten nur von erheblichem Nutzen. Zu gleichem Zwecke hat neuerdings BING (36) einen kleinen Apparat angegeben, in Form einer Olive, die ein kleines, nur nach aussen sich öffnendes Ventil enthält.

Luftverdünnung zum Zwecke des *An-* oder *Aussaugens* von Secreten

aus dem Mittelohre wurde vielfach benutzt und empfohlen. Bei intactem Trommelfell wurde der Weg durch die Ohrtrompete dazu verwendet, bei vorhandener oder ad hoc geschaffener Trommelfellöffnung der Weg durch den äusseren Gehörgang.

Ich führe die verschiedenen Methoden, deren praktischer Werth nur ein geringer ist, hauptsächlich der Vollständigkeit wegen hier an.

Die Idee, das Paukensecret von der Tuba aus durch Aspiration zu entfernen, rührt von HUBERT-VALLEROUX (37) her. Recipienten mit verdünnter Luft oder Saugpumpen wurden zu diesem Behufe mit dem Catheter in Verbindung gebracht. In der späteren Zeit wurden dann besonders construirte Apparate dafür erfunden. Von WEBER-LIEL (38) wurde ein dünnes, flexibles, seitlich durchbohrtes Paukenhöhlen-Catheterchen durch den gewöhnlichen Catheter eingeführt und durch dasselbe die Aspiration vorgenommen. Das POLITZER'sche (39) Paukenröhrchen gestattet die Verwendung sowohl von der Tuba wie vom Gehörgange her. Eine eigene Saugspritze mit entsprechenden, vom Gehörgange her einzuführenden Ansätzen rührt von GRUBER (40) her. Von SCHALLE (41) wurden zum gleichen Zwecke Canülen aus Silber empfohlen, die, mit einem Gummischlauche armirt, zum Aussaugen mit dem Munde oder Ballon dienen konnten. Weitere derartige, vom Gehörgange aus anzuwendende Instrumente, sowohl zur Aspiration wie zur Injection brauchbar, wurden sodann noch von KIRCHNER (42) und DELSTANCHE (l. c.) angegeben. Dem Instrumente des Letzteren, dem „Injector-Aspirator", ist ein complicirtes kleines Pumpwerk beigefügt.

Alle diese Apparate sind nur bei dünnflüssigen Exsudaten verwendbar, weil dicklichere, zähe Secretmassen wegen des engen Lumens der Canülen dieselben nicht passiren können.

Zum Schluss sei noch ein Verfahren von BING (43) zur mechanischen Einwirkung auf den Schallleitungsapparat hier angeführt, bei welchem *Luftverdichtung* und *Verdünnung* durch den Catheter abwechselnd zur Anwendung kommen soll.

4. Massage.

Für die Behandlung des Gehörorganes kommt die Massage nach zweierlei Richtungen hin in Betracht. Einmal in ihrer unmittelbaren, rein mechanischen Einwirkung auf die Lymphbahnen, und zweitens in ihrer mittelbaren Wirkung zur Auslösung von Reflexen auf die acustischen Centren. In Bezug auf die Art und Weise ihrer Anwendung könnte man eine *äussere* Massage (Massage der äusseren Ohrgegend) und eine *innere* Massage (Massage der Ohrtrompete) unterscheiden.

Am werthvollsten erweist sich die Massage nach der ersten Richtung hin, als *resorptionsbeförderndes* Heilmittel, und in dieser Indication findet sie auch ihre häufigste Verwendung.

Die ersten Beobachtungen von GERST über Anwendung bei acutem Mittelohrcatarrh, in einer Brochüre: „Ueber den therapeutischen Werth der Massage", Würzburg 1879 enthalten, wurden von fachmännischer Seite übersehen, und war es das Verdienst ZAUFAL's (44), auf die Wichtigkeit dieses Verfahrens für die Resorption von Exsudaten hingewiesen und zugleich Vorschriften für eine wirksame Ausführung desselben gegeben zu haben. Zu gleicher Zeit trat auch EITELBERG (45) mit Beobachtungen bei acuten und subacuten Mittelohrcatarrhen hervor.

Warme Empfehlungen erfuhr das Verfahren in neuester Zeit von Seiten der SCHWARTZE'schen Klinik (46), wo es, — nachdem es nach weniger guten Erfolgen früherer Zeit in Vergessenheit gerathen war, — wieder neue Aufnahme gefunden und gute Resultate geliefert hat.

Da die correcte Ausführung in hohem Maasse für den Erfolg entscheidend ist, halte ich es für angezeigt, die Vorschriften ZAUFAL's ausführlich wiederzugeben: Der Patient sitzt mit entkleideter Brust und etwas nach der entgegengesetzten Seite geneigtem Kopfe auf einem niederen Stuhle. Der Masseur steht hinter dem Patienten. Beide Hände des Massirenden werden mit gereinigtem Vaseline gut eingefettet. Dieselben werden flach, und zwar die eine auf den Processus mastoideus, die andere auf die Parotisgegend so aufgelegt, dass der eine Zeigefinger die Wurzel der Muschel, der andere den vorderen Rand des Tragus berührt. Alsdann werden, anfangs leicht, später mit immer mehr zunehmendem Drucke, Streichungen nach abwärts bis zum Schlüsselbein und zur Schulterhöhe ausgeführt. Dabei hat der Druck mittelst der Zeigefinger besonders in der Grube zwischen Unterkieferast und dem Kopfe des Sternocleidomastoideus, sowie in der Gefässfurche vor dem inneren Rande dieses Muskels einzuwirken.

Als Dauer einer Sitzung werden 3—5 Minuten angegeben, und täglich 3 Sitzungen von je 3, oder 2 Sitzungen zu je 5 Minuten empfohlen. Mit der Massage wäre ferner bei acuten Processen am besten nach der Entfieberung des Kranken zu beginnen.

Als resorptionsbeförderndes Mittel bei der Behandlung des *Othämatomes* hat die Massage auch von W. MEYER (47) Empfehlung gefunden.

Zur Beseitigung chronischer Schwellungszustände der Ohrtrompete hatte, wie eine Angabe in der ersten Auflage seines Lehrbuches (S. 748) hinweist, POLITZER früher schon die Massage der seitlichen Halsgegend geübt. Ebenso hat er sie bei der Behandlung von Otalgien erfolgreich in Anwendung gebracht.

In Bezug auf die *reflectorische* Beeinflussung des Hörnerven durch die Massage werden von URBANTSCHITSCH (48), welcher hierüber eingehende wissenschaftliche Versuche angestellt hat, interessante Beobachtungen veröffentlicht.

Nachdem er früher (Congress zu Basel 1884) schon hingewiesen

hatte, dass eine Massage der Hals- und Nackengegend häufig eine merkliche Beeinflussung der subjectiven Gehörsempfindungen herbeiführe, berichtet er in der neuen Auflage seines Lehrbuches von auffälliger und anhaltender Besserung in manchen Fällen von Schwerhörigkeit und Ohrensausen durch die Massage des Nerv. auriculo-temporalis und des Nerv. supraorbitalis trigemini, von Besserung, wie sie durch andere Behandlungsarten nicht erzielt werden konnte. Er bedient sich theils der Streichungen von der Stirngegend bis zum Tragus, theils verschieden starker Druckeinwirkung an den Austrittsstellen des Nerv. supra- und infraorbitalis, im Verlaufe des Temporalis, und besonders am Tragus im Gebiete des Nerv. auriculo-temporalis.

Eine andere Form (innere Massage) wird von Urbantschitsch (49) als *Massage des Isthmus tubae* angegeben und auch in neuester Zeit von Laker (50) empfohlen.

Das Verfahren ist folgendes: Eine geknöpfte Bougie wird durch den Tubencanal bis über den Isthmus tubae vorgeschoben, gleich darauf wieder zurückgezogen, wieder vorwärts bewegt u. s. w., so dass sich der Bougieknopf abwechselnd in der membranösen und knöchernen Tuba befindet. Die *Dicke* des Bougieknopfes muss der jeweiligen Weite des Isthmus angepasst sein und denselben leichter passiren können, als es behufs einfacher Dilatation nothwendig wäre. Die *Schnelligkeit* der Bewegung hat eine möglichst rasche zu sein. Rascheres Tempo wird nach Urbantschitsch weniger unangenehm empfunden, als langsameres. Während Urbantschitsch ungefähr 150—250 Bewegungen in der Minute vorschreibt, empfiehlt Laker eine viel schnellere Bewegung und legt Nachdruck auf vibrirendes Vorgehen.

Als *Dauer* der Sitzungen wird für den Anfang ½ Minute, später 1 bis 3, oder, wenn keine Reactionserscheinungen auftreten, selbst 5 Minuten bestimmt, natürlich mit kurzen, dazwischen liegenden Pausen.

Die *Reactionserscheinungen* sollen in der Regel sehr gering sein, mehr oder weniger starke Hyperämie der tympanalen Gefässe, die rasch wieder verschwindet. Nur selten tritt stärkere Reaction ein, welche ein längeres Aussetzen der Massage nöthig macht.

Die *Indication* für dieses Verfahren soll in Fällen mit Tubenschwellung in Folge von chronischem Catarrh der Paukenhöhle gegeben sein. Hierbei, und darin stimmen die genannten Autoren überein, soll die Wirkung der Massage eine viel bessere sein, als die der einfachen Dilatation, und sich durch Besserung des Hörvermögens und Beseitigung der Ohrgeräusche manifestiren.

Die Wirkung sieht Urbantschitsch zum grössten Theile als auf einem von den sensitiven Tubenästen auf die acustischen Centren ausgelösten Reflexe beruhend an.

Massage des *Gehörganges* im Beginne acuter entzündlicher Processe

daselbst durch Streichung oder Druckeinwirkung mittelst eingelegter Drainröhren wird von EITELBERG (l. c.) empfohlen.

Eine Art Massagewirkung, wenn auch nicht im engeren Sinne des Wortes, kommt zur Entfaltung bei einigen im Folgenden noch zu besprechenden Behandlungsmethoden, welche gleichfalls zur mechanischen Einwirkung auf das Gehörorgan bestimmt sind.

So bei dem von HOMMEL (51) unter dem Namen „*Traguspresse*“ angegebenen Verfahren, das den Vorzug der grössten Einfachheit besitzt.

Mittelst rasch aufeinander folgenden Anpressens des Tragus gegen die Ohröffnung und Loslassens desselben soll abwechselnd Verdichtung und Verdünnung der Luft im Gehörgange hervorgerufen und das Trommelfell, und mit ihm die Gehörknöchelchenkette in Bewegung versetzt werden. Das Verfahren ist vom Kranken selbst methodisch zur Anwendung zu bringen, 4—6 mal im Tage, jedesmal 1—1½ Minute lang, und etwa 120—150 mal in der Minute.

Dass mit dieser Behandlung günstige Erfolge erzielt werden können, ist nicht in Abrede zu stellen. Mir selbst sind von Patienten, die dieselbe mit Ausdauer durchgeführt haben, solche berichtet worden. Im Allgemeinen jedoch scheinen sie spärlicher zu sein, als man nach den Erfahrungen von HOMMEL ursprünglich angenommen hat.

Dem gleichen Zwecke wie die Traguspresse zu dienen, soll ein Instrument berufen sein, das von DELSTANCHE (52) als „*Masseur du tympan*“ angegeben worden ist. Mit demselben wird gleichfalls abwechselnd Verdichtung und Verdünnung der Luft im Gehörgange bewirkt. SUAREZ DE MENDOZA (53) hat ein Manometer damit verbunden, um die Stärke der jedesmaligen Luftverdichtung und -Verdünnung messen zu können.

Eigene Erfahrungen über den Gebrauch desselben stehen mir nicht zu Gebote, und kann ich nur berichten, dass die damit zu erzielende gute Wirkung von verschiedenen Seiten Anerkennung findet.

Ein weiteres Verfahren rührt von LUCAE (54) her und wurde von ihm als eine „Methode zur mechanischen Behandlung der chronischen Beweglichkeitsstörungen im schallleitenden Apparate des Gehörorganes“ beschrieben.

Bei demselben kommt ein besonders construirtes Instrument, die „*federnde Drucksonde*“ zur Verwendung. Dasselbe besteht aus einem stählernen Stifte, der zur Aufnahme des kurzen Hammerfortsatzes oben eine kleine Pelotte trägt. Der Stift geht durch eine Leitungsröhre und ruht auf einer im Handgriffe angebrachten, dem Drucke leicht nachgebenden Spiralfeder. Bei guter Beleuchtung des Gehörganges und guter Fixation des Kopfes soll das Instrument entlang der vorderen oberen Gehörgangswand eingeführt, die Pelotte auf den kurzen Fortsatz fixirt und dann zu stempelartigen Bewegungen übergegangen werden, anfangs nur 1—2 mal, später je nach dem individuellen Falle 2—10 mal hintereinander.

Lucae berichtet von guten damit erzielten Resultaten, und auch von anderen Seiten werden solche bestätigt. Immerhin hat das Verfahren nicht die Verbreitung gefunden, die es bei seiner rationellen Grundlage verdient. Die Ursache dafür mag in verschiedenen Gründen liegen. Die Application hat für den Patienten namentlich im Anfange unangenehme Sensationen, selbst Schmerzen zur Folge (Letzteres soll nach dem Autor durch ungeschickte, nicht genügend zarte Ausführung bedingt sein), Verletzungen des Trommelfelles wurden dabei beobachtet, ein Erfolg konnte nicht gleich Anfangs erzielt werden, was dann hingereicht haben mag, nach den ersten Versuchen vom weiteren Gebrauche Abstand zu nehmen.

In neuester Zeit tritt Walb (55) warm für das Verfahren ein und erwähnt glänzende Erfolge. Er hat die von Lucae angegebene Zahl der Stempelbewegungen bedeutend überschritten und bis zu 100 Stössen in einer Sitzung, selbst zweimalige Anwendung im Tage vorgenommen. Grossen Werth für den Heilerfolg legt er ferner auf den längere Zeit fortzusetzenden Gebrauch.

§ 4. Oertliche Anwendung von Arzneimitteln.

Eine örtliche Anwendung von Arzneimitteln kann erfolgen 1. in der Umgebung des Ohres, 2. vom äusseren Gehörgange aus, und 3. auf dem Wege durch die Ohrtrompete.

1. Anwendung in der Umgebung des Ohres.

Die häufigste Anwendung von Arzneimitteln in der Umgebung des Ohres erfolgt in Form von *Salben* oder *Linimenten*, um eine narkotische Einwirkung hervorzurufen.

Für die Verwendung in Form von *subcutanen Injectionen* eignet sich am besten die Gegend unter dem Warzenfortsatze oder die Schläfe, während die Partie dicht vor dem Tragus ihres Gefässreichthums wegen nicht geeignet erscheint.

Die Umgebung des Ohres, speciell der Warzenfortsatz, bildet sodann die Applicationsstelle einer Reihe von Mitteln, die man, nach dem Vorgange der Engländer, allgemein als „Gegenreize" bezeichnet. Ihre Wirkung wird erklärt durch die von ihnen hervorgerufene örtliche mehr oder weniger tief greifende Entzündung, zum Theil auch als auf reflectorischen Vorgängen beruhend angesehen. So ausgedehnt in früherer Zeit der Gebrauch dieser Mittel, der Vesicatore, der Pockensalbe und dergleichen war, so eingeschränkt ist er nunmehr, so dass eigentlich zur Zeit nur noch die Tinctura Jodi zu diesem Zwecke in Betracht kommt.

2. Anwendung auf dem Wege des Gehörganges.

Die Hauptbedeutung dieser Applicationsweise beruht auf der Möglichkeit einer directen therapeutischen Einwirkung auf die krankhaften

Processe des Gehörganges und Trommelfelles, und gegebenen Falles, beim Vorhandensein von Perforationen dieser Membran oder fistulöser Communication zwischen Gehörgang und Mittelohr, auch in directer Einwirkung auf mehr oder weniger umfangreiche Partien der Mittelohrräume.

Die Anwendung kann in *flüssiger* oder *fester* Form erfolgen. Vorbedingung für jegliche Form der Verwendung ist, dass die betreffenden Theile von allen fremden Massen, welche durch Einhüllung oder Bedeckung mechanisch, oder durch Eingehen von Verbindungen mit den Medicamenten chemisch die Wirkung beeinträchtigen können, befreit sein müssen. Weiter hat als Regel zu gelten, dass alle Medicamente, welche in flüssiger Form zur Anwendung kommen sollen, vorher zu *erwärmen* sind. Die Erwärmung kann in einem Reagensglase, in einem Löffel, oder, wenn das Medicament eine wiederholte Erwärmung zulässt, auch durch Einstellen des betreffenden Arzneiglases in warmes Wasser geschehen. Mittelst eines Tropfenzählers oder Löffelchens wird dann die Flüssigkeit in den Gehörgang gebracht.

Bei der Einträufelung legt der Kranke den Kopf auf die entgegengesetzte Seite. Der Gehörgang wird durch Anziehen der Ohrmuschel gerade gerichtet und durch Einpressen des Tragus wird das Entweichen der Luft aus dem Gehörgange und das Eintreten der Flüssigkeit befördert.

Die zu verwendende Menge der Arzneilösung richtet sich nach der Art des Medicamentes und dem Zwecke, der damit beabsichtigt ist. Sie kann in wenigen (5—10) Tropfen oder der zur völligen Erfüllung des Raumes nöthigen Quantität bestehen.

Da nur bei grösseren Defecten des Trommelfelles auf ein Eindringen der Flüssigkeit ins Mittelohr in ausreichendem Maasse zu rechnen ist, erfordert es in Fällen mit engeren Perforationen noch besonderer Vornahmen hierfür. Als solche kommen der VALSALVA'sche Versuch oder das POLITZER'sche Verfahren gewöhnlich in Betracht, bei deren Ausführung die Luft aus der Paukenhöhle entweicht und die Flüssigkeit an ihre Stelle nachrückt, oder es wird ein Schlingakt bei geschlossener Mund- und Nasenöffnung ausgeübt, wodurch eine Aspiration der Luft aus der Paukenhöhle nach dem Rachen hin und gleichzeitig eine Einziehung der Flüssigkeit bewirkt werden kann.

Um ein Eindringen der Flüssigkeit in die *hinteren* Abschnitte des Mittelohres herbeizuführen, empfiehlt GRUBER (56) eine besondere Lagerung des Kopfes, der Kranke soll auf dem Rücken liegend den Kopf auf die dem betreffenden Ohre entgegengesetzte Hinterhauptshälfte stützen. Die Flüssigkeit ist hierbei mittelst einer Spritze in den Gehörgang zu bringen.

Ein von POLITZER (57) geübtes Verfahren zur Durchspülung des Mittelohres mit Arzneilösungen besteht darin, dass in den mit der Lösung gefüllten Gehörgang die Olive eines Ballons luftdicht eingefügt und durch Compression des Ballons ein Druck ausgeübt wird.

Das Verweilen der Flüssigkeit im Ohre kann 3—10 Minuten währen. Durch Neigen des Kopfes wird dieselbe alsdann entfernt, der Gehörgang ausgetrocknet und verschlossen. Ist eine längere Einwirkung beabsichtigt, so kann man die Lösung mittels eines eingeführten Wattetampons, der sich davon vollsaugt, beliebig lange Zeit zurückbehalten. Durch Ausspritzen mit Wasser oder einer neutralisirenden Flüssigkeit kann nachträglich eine Milderung der Medicamentwirkung herbeigeführt werden.

Als eine besondere Form der Anwendung von Arzneimitteln vom Gehörgange aus sind die *medicamentösen Gelatinpräparate* zu nennen, wie sie von Gruber (58) in die ohrenärztliche Praxis eingeführt worden sind.

Conisch geformte Gelatinemassen, „Amygdalae aurium", welchen die gewünschten Arzneien in der entsprechenden Menge beigemischt sind, werden mittelst einer Pincette in den Gehörgang gebracht und derselbe alsdann mit Watte verschlossen. Das Präparat zerfliesst in kürzerer oder längerer Zeit und übt eine continuirliche Wirkung aus.

Eine häufige Verwendung finden Arzneimittel vom Gehörgange aus in *Pulverform*.

Bei dieser Anwendung kommt in Betracht einmal eine möglichst feine Verreibung des Medicamentes, um mechanische Reizung zu verhüten, und zweitens der Gebrauch *geringer* Mengen. Letzteres gilt nicht allein für alle die Stoffe, die unlöslich sind, oder, wie Alaun, mit den sich bildenden Secreten harte, nur schwer ablösbare Krusten bilden, sondern hat, namentlich bei Perforationen des Trommelfelles und beabsichtigter Einwirkung auf das Mittelohr, seine Bedeutung für alle pulverförmigen Arzneimittel.

Zur Einblasung bedient man sich am besten der Pulverbläser, wie sie nach dem von Störk für den Kehlkopf angegebenen Instrumente jetzt in vielfachen Modificationen existiren.

Am einfachsten ist der Pulverbläser von Lucae, bestehend aus einer kurzen Röhre von Hartkautschuk, welche seitlich mit einer durch einen Schieber verschliessbaren Oeffnung zur Aufnahme des Pulvers versehen ist und hinten einen kleinen Gummiballon besitzt. Um die beim jedesmaligen Gebrauche nöthige Einführung des Pulvers zu umgehen, wurden von verschiedenen Autoren besondere Pulverbehälter am Instrumente selbst angebracht. Ein derartiger Apparat wurde von Urbantschitsch (59) angegeben, ein Glasbehälter zur Aufnahme des Pulvers, der an seinem einen Ende einen Gummiballon, am anderen eine Hartkautschukröhre trägt. Bei dem Politzer'schen Instrumente (l. c. S. 284) ist der Pulverbehälter an einer, hinten mit einem Ballon versehenen Röhre oben derart angebracht, dass durch eine Drehung eine Communication des Behälters mit der Röhre hergestellt werden kann. Durch leichtes Klopfen auf den Deckel des Behälters kann eine genügende Menge des Pulvers in die Röhre herabbefördert werden.

Für den Nothfall oder, wenn man für die Selbstbehandlung des Kranken die Ausgabe für ein besonderes Instrument ersparen will, reicht eine Glasröhre oder Federspule mit einem Gummischlauche zum Einblasen mit dem Munde völlig aus.

In *fester* Form finden vom Gehörgange aus die *Aetzmittel* ihre Verwendung. Man bediente sich früher besonders zubereiteter feiner Aetzstifte, die mittelst eines Aetzmittelträgers eingeführt wurden, oder brachte, wie bei der Chromsäure, einzelne Krystalle mit einem Glasstabe an den Ort der Einwirkung. Die jetzt wohl allgemein gebräuchliche Anwendungsweise für die Mittel, die hier hauptsächlich in Betracht kommen, Höllenstein und Chromsäure, ist die Anschmelzung derselben an den Kopf der Sonde.

Mit dem Höllenstein geschieht es in der Weise, dass man den Kopf der Sonde in ein kleines Schälchen mit geschmolzenem Lapis eintaucht, oder indem man die Sonde über einer Flamme erhitzt und damit vom Höllensteinstift ein beliebiges Quantum anschmilzt. Ein gleiches Verfahren wurde für die Chromsäure von Hering (60) angegeben. Einige kleine Krystalle werden mittelst einer Sonde über eine Flamme gebracht und ganz allmählich und vorsichtig bis zum Schmelzen erhitzt. Dabei bildet sich eine dickflüssige, braunrothe Masse, welche das Ende der Sonde überzieht, sofort nach dem Erkalten erstarrt und fest anhaftet. Die einzige Vorsicht ist dabei zu gebrauchen, die Erhitzung nicht zu intensiv werden zu lassen, da sich sonst der braunrothe Ueberzug in eine schwarzgrüne poröse Schicht aus Chromoxyd verwandelt, der jede ätzende Wirkung abgeht.

Zu beachten ist, dass bei jeder Aetzung die betreffende Stelle von allem Secret befreit und abgetrocknet sein muss, damit nicht eine zu rasche Diffusion des Aetzmittels eintritt. Nach der Application ist die touchirte Stelle gleichfalls abzutrocknen und eventuell noch eine Ausspritzung vorzunehmen.

3. Anwendung von Arzneimitteln auf dem Wege der Ohrtrompete.

Um bei intactem Trommelfelle eine örtliche Einwirkung von Arzneimitteln auf das Mittelohr zu ermöglichen, steht uns der Weg durch die Ohrtrompete zu Gebote. Auf diesem Wege können *Flüssigkeiten* sowohl wie *Dämpfe* zur Verwendung kommen.

Die Möglichkeit, dass bei imperforirtem Trommelfelle eine in den normalen Tubencanal eingespritzte Flüssigkeit bis in die Paukenhöhle vordringen könne, wurde von Kramer (61) bestritten, aber durch die Untersuchungsergebnisse von Schwartze (62), Gruber (63), Burger (64) und zum Theil auch von Wreden (65) festgestellt.

Für die Verwendung *medicamentöser* Flüssigkeiten auf diesem Wege — nur mit diesen haben wir uns hier zu beschäftigen, da der Gebrauch

grosser Quantitäten für die Durchspülung des Ohres schon eine Besprechung gefunden hat — eignen sich nur ganz *geringe* Mengen und kommen in der Regel nicht mehr als 8—10 Tropfen in Gebrauch. Auch hierbei hat jedesmal eine Erwärmung der zu verwendenden Flüssigkeit zu erfolgen.

Die Technik des Verfahrens ist folgende: Nachdem der Catheter eingeführt ist, werden, sowohl um die richtige Lage desselben festzustellen, als auch um etwaige Secretmassen aus der Ohrtrompete zu entfernen, einige Lufteintreibungen mit dem Ballon vorgenommen. Alsdann bringt man mittelst einer Pravaz'schen Spritze oder eines Tropfengläschens die erwähnte Anzahl von Tropfen der erwärmten Lösung in den Catheter und treibt sie durch einige kräftige Luftstösse mittelst des Ballons in die Paukenhöhle ein. Erleichtert wird die Eintreibung, wenn man gleichzeitig den Kranken einen Schlingakt ausführen lässt.

Von Bing (66) wird noch empfohlen, man solle den Kranken, nach der Einführung des Catheters, Kopf und Stamm so nach der zu behandelnden Seite beugen lassen, dass die seitliche Rachenwand horizontal zu liegen kommt.

Die Quantität der in die Paukenhöhle gelangenden Flüssigkeit ist um so grösser, je weiter gegen den Isthmus tubae der Schnabel des Catheters vorgeschoben ist und je mehr er in der Richtung des Canales selbst zu liegen kommt. Dass die *gesammte* Menge der angewandten Flüssigkeit in die Paukenhöhle eindringt, gelingt in Folge der anatomischen Verhältnisse der Ohrtrompete nur relativ selten, und fliesst gewöhnlich ein Theil der Flüssigkeit in den Rachen ab.

Objectiv lässt sich das Eindringen der Flüssigkeit durch die Auscultation erkennen, durch im Momente des Eintreibens auftretende und scheinbar dicht am auscultirenden Ohre entstehende, kleinblasige Rasselgeräusche. Die Untersuchung des Trommelfelles ergiebt gewöhnlich eine mehr oder weniger ausgesprochene Röthung und Injection, selten jedoch nur ein Durchschimmern der eingespritzten Flüssigkeit. Die subjectiven Erscheinungen werden als ein Gefühl von Völle und Dumpfheit des Ohres, manchmal selbst als Schmerzempfindung angegeben. Stärkere Reaction dabei ist jedoch nur selten.

Das im Vorstehenden beschriebene Verfahren reicht für die meisten Fälle vollständig aus und hat seiner Einfachheit wegen auch allgemeine Verbreitung gefunden.

Besondere Methoden zum Zwecke einer directen Einleitung der Flüssigkeit vermittelst feiner, durch den Catheter vorzuschiebender Röhrchen sind in Menge angegeben worden.

So benützte Ph. H. Wolff (67) biegsame, graduirte Silberröhrchen, welche durch den Catheter bis in die Paukenhöhle eingeführt werden sollten. M. Frank (68), ferner Pappenheim (69) bedienten sich zum gleichen Zwecke dünner Bleiröhrchen.

Aus der neueren Zeit stammt ein Verfahren von WEBER-LIEL (70), durch welches Arzneisolutionen in der Paukenhöhle selbst auf bestimmte Stellen zur Zerstäubung gebracht werden sollen, wozu er ein eigenes Instrument, Pharmako-Koniantron (Arznei-Höhlen-Bestäuber) construirt hat. Das Hauptsächliche an diesem Instrumente ist ein dünnes (1¼ mm) flexibles Paukenhöhlen-Catheterchen aus Kautschuk, das an einem Ende seitlich durchbohrt ist und am anderen Ende eine trichterförmige Erweiterung zeigt. Dasselbe wird durch den gewöhnlichen Tubencatheter eingeführt und dann zum Eintreiben der Flüssigkeit verwendet. Auch die bei Besprechung der Aspirationsmethoden angegebenen Instrumente gestatten zum Theil eine Verwendung für die Injection von Flüssigkeiten.

Einen Vorzug vor dem angeführten einfachen Verfahren besitzen diese Methoden in keiner Weise und finden sie auch nur von Seiten einer kleinen Zahl von Fachgenossen noch Verwendung und Empfehlung.

Die zur Einleitung von Flüssigkeiten ins Mittelohr *ohne Zuhülfenahme des Catheters* angegebenen Methoden von SAEMANN und GRUBER kommen für die *medicamentöse* Behandlung des Ohres bei intactem Trommelfell nicht in Betracht. Bei einseitiger Erkrankung lässt sich eine Localisirung auf das kranke Ohr nicht mit Sicherheit erreichen, ebenso lässt sich auch nicht die Menge von Flüssigkeit bestimmen, welche zur Eintreibung in das Mittelohr gelangt. Ihre Verwendung für diesen Zweck würde daher nicht nur eine Gefährdung für das gesunde Ohr bedingen, sondern event. auch eine weitere Schädigung des kranken Ohres zur Folge haben können. Die Bedeutung, die sie bei doppelseitigen perforativen Processen für den Zweck der Durchspülung der Mittelohrräume besitzen, hat schon ihre Berücksichtigung gefunden.

Auch das von POLITZER (Lehrb. S. 103) angegebene Verfahren, um *kleinere Flüssigkeitsmengen* in das Mittelohr zu bringen, kann in dieser Beziehung nicht als ungefährlich gelten, wie POLITZER auch selbst anführt, dass häufig unmittelbar nach der Anwendung desselben heftige Schmerzen im Ohre auftreten.

Der Vorgang dabei ist folgender: Der Kranke nimmt etwas Wasser in den Mund und neigt den Kopf leicht gegen die kranke Seite; hierauf wird ½—1 PRAVAZ'sche Spritze erwärmter Flüssigkeit durch die Nasenöffnung nach hinten gespritzt und unmittelbar danach gleichzeitig mit dem Schlingakt eine Lufteintreibung vorgenommen. Um die Gefahr des Eindringens einer zu grossen Menge Flüssigkeit zu vermeiden, giebt der Autor den Rath, zuerst nur wenige Tropfen in die Nase einzuspritzen, und mit dieser Einschränkung lässt sich das Verfahren auch für den Zweck der medicamentösen Behandlung des Mittelohres verwerthen.

Die früher vielfach geübte Verwendung von Arzneimitteln in *Dampfform* hat heute eine beträchtliche Einschränkung erfahren.

Maassgebend ist hierfür gewesen, dass einmal der Gebrauch dampf-

förmiger Mittel viel mühevoller und zeitraubender ist, als die Injection von Flüssigkeiten, und zweitens, dass die Wirkung der letzteren in den meisten Fällen als eine fast gleiche oder nur um weniges nachstehende sich erwiesen hat.

Wo derselbe noch in Anwendung kommt, bedient man sich an Stelle der früheren complicirten Apparate der einfachen Vorrichtung, welche v. Tröltsch (71) zur Herstellung sowohl medicamentöser als einfacher Warmwasserdämpfe angegeben hat. Es ist das ein Glaskolben, welcher in einem Sand- oder Wasserbade mittelst einer Spirituslampe erhitzt wird. Der Kork- oder Gummistöpsel des Kolbens ist vierfach durchbohrt zur Aufnahme eines kleinen Trichterchens, eines Glasthermometers und zweier rechtwinkelig abgebogener Glasröhren, von denen die eine zur Zuleitung der comprimirten Luft, die andere zur Verbindung mit dem Catheter dient.

Besondere Apparate erfordert die Verwendung von *Salmiakdämpfen in statu nascendi*, ein Verfahren, das von v. Tröltsch (l. c.) in die otiatrische Therapie eingeführt worden ist, und das auch heute noch am häufigsten in Gebrauch kommt.

Der ursprünglich von ihm angegebene Apparat hat inzwischen vielfache Veränderungen und Verbesserungen erfahren, von denen ich nur die eine recht zweckmässige Construction von Gomperz (72) hier anführen will. Sie besteht aus einem zu einem Drittel mit Wasser gefüllten, weithalsigen Glasgefässe von 12 cm Höhe. Dasselbe wird von einem Pfropfe verschlossen, der von zwei Oeffnungen, einer weiteren und einer engeren, durchbohrt ist. In die weitere Oeffnung ist der vertikale Schenkel einer 1,5 cm weiten, oben U-förmigen Glasröhre der Art eingefügt, dass er, in das Wasser eintauchend, bis nahe an den Boden des Gefässes herabreicht. Die engere Oeffnung enthält ein kurzes, oben sich erweiterndes Hartgummirohr. Der eine der beiden U-Schenkel enthält ein mit Liquor ammonii caustici (1 : 3 Wasser) getränktes Schwämmchen, der andere ein längliches Asbeststück, das in Salzsäure (6 : 1 Wasser) getaucht ist.

Um nun die Dämpfe zu gewinnen, setzt man den Ballon zusammengedrückt in die Hartgummiröhre ein. Die mit der Füllung des Ballons aspirirten Ammoniak- und Salzsäuredämpfe erfahren im unteren Schenkel eine Vereinigung in Salmiakdämpfe und dringen, durch das Wasser gereinigt, in den Ballon ein, von wo sie dann sofort zum Einblasen durch den Catheter verwendet werden können.

Mit besonderer Sorgfalt ist beim Gebrauche von Salmiakdämpfen darauf zu achten, dass dieselben *neutral* sind, da beim Vorherrschen des Alkali, oder wenn sie sauer sind, heftige Schmerzen eintreten können. Es muss daher stets eine wiederholte Untersuchung der Dämpfe mit Lackmuspapier erfolgen, und bei saurer Reaction eine Vermehrung des

Ammoniaks, oder der Salzsäure bei alkalischer Reaction vorgenommen werden.

Die *Temperatur* der Dämpfe richtet sich nach den zur Anwendung gelangenden Arzneistoffen, von denen einzelne bei niederer, anderer bei höherer Temperatur in Dampfform übergehen. Gewöhnlich kommt für höher temperirte Dämpfe eine solche zwischen 30° und 45° R. in Anwendung. Je wärmer sie gebraucht werden, desto häufigere Pausen müssen erfolgen, damit das Metall des Catheters sich nicht zu sehr erwärmt. Da die Hitze des Catheters stets am Naseneingange am meisten belästigt, so thut man gut, den betreffenden Abschnitt des Instrumentes mit einem darüber gezogenen Gummiröhrchen zu versehen.

Die *Dauer* der Dampfeinleitung hängt ab von dem zur Verwendung kommenden Arzneimittel und von der im Ohre und Rachen dabei erfolgenden Reaction. Gewöhnlich lässt man eine Sitzung von einigen bis zehn Minuten dauern. Rathsam ist es, sich zeitweise durch die Auscultation von dem richtigen Sitze des Catheters und dem Eindringen der Dämpfe zu überzeugen.

Für die Verwendung *rasch sich verflüchtigender* Arzneistoffe (Aether, Chloroform, Jodäthyl, Menthol, Terpentin) bedarf es keines Dampfapparates. Man füllt zur Eintreibung derselben den Ballon, indem man ihn zusammengepresst in die Mündung des Gläschens, das die Flüssigkeit enthält, (nicht in die Flüssigkeit selbst) einbringt, oder bedient sich einer Insufflationskapsel, einer aufschraubbaren Kugel zur Aufnahme der mit der betreffenden Flüssigkeit getränkten Watte und zwei Ansätzen für Ballon und Catheter.

Das Eindringen von Dämpfen macht sich durch ein Gefühl von Völle und gesteigerter Wärmeempfindung im Ohre bemerkbar und lässt sich objectiv als Injection des Trommelfelles nachweisen. Zuweilen werden Reizzustände mit Schmerzen dadurch hervorgerufen. Der rückströmende Dampf macht sich im Rachen häufig durch Kratzen und Hustenreiz geltend und führt zu vorübergehender Schleimhautschwellung und vermehrter Secretion.

§ 5. Anwendung der Elektricität.

Zur elektrischen Behandlung des Ohres kann sowohl der *inducirte* faradische, wie auch der constante *galvanische* Strom Verwendung finden.

Der *Inductionsstrom* kommt heute nur noch selten in Gebrauch, während er vor etwa drei Decennien auf die Empfehlung von Duchenne hin vielfach versucht und benützt worden ist.

Duchenne (73) berichtete damals von guten Heilerfolgen desselben, welche er auf Reizung der Chorda tympani und der Binnenmuskeln des Ohres zurückführte, bei gewissen Formen nervöser Taubheit, besonders

bei Hysterie, nach Chiningebrauch, nach Typhus und Eruptionsfiebern. Er gebrauchte ihn in der Weise, dass er eine Elektrode, in Form eines bis an die Spitze isolirten Drahtes, in den mit warmem Wasser gefüllten Gehörgang einführte, die andere am Warzenfortsatze oder Nacken anlegte oder durch den Catheter in die Rachenmündung der Ohrtrompete brachte.

Die von vielen Seiten auf seine Anregung hin angestellten Versuche entsprachen nicht den gehegten Erwartungen. Zwar berichtete Weber-Liel (74), der die intratubare Anwendung zur Behandlung der Tubenmuskulatur bei progressiver Schwerhörigkeit als besonderes Verfahren empfahl, von günstigen Erfahrungen, ebenso erwähnte v. Tröltsch (Lehrb. 5. Aufl. S. 525) einigen Erfolg davon, im Allgemeinen jedoch ergaben die angestellten Versuche unbefriedigende oder völlig negative Resultate.

Zur Zeit ist die tubare Anwendungsweise fast ganz ausser Gebrauch und überhaupt die Verwendung des inducirten Stromes eine so beschränkte, dass die meisten der neueren Lehrbücher desselben nur kaum Erwähnung thun.

Am häufigsten wird er noch von Urbantschitsch (75) empfohlen, welcher von erfolgreicher Verwendung gegen Ohrgeräusche und Schwerhörigkeit berichtet, ihn bei Otalgie und Neurosen des Warzenfortsatzes gebraucht und den günstigen Einfluss hervorhebt, den ein kräftiger Inductionsstrom von 3—5 Minuten Dauer (ein Pol am Tragus, der andere am Halse) bei den acuten entzündlichen Processen des Gehörganges und Mittelohres auf die Schmerzen sowohl wie auf die Entzündung ausübt. Bei den letztgenannten Affectionen wird auch von Wreden (76) der Inductionsstrom verwendet und in Empfehlung gebracht.

In Bezug auf die Anwendung des *galvanischen Stromes* zu Heilzwecken bei den Erkrankungen des Ohres sind zwei Perioden zu unterscheiden. Eine solche der rohen empirischen Verwendung zu Anfang unseres Jahrhunderts und seine Anwendung auf wissenschaftlicher Grundlage seit Anfang der 60er Jahre.

Wenige Jahre nach Volta's Erfindung wurden die ersten Versuche gemacht, die Galvanisation gegen Gehörfehler in Anwendung zu bringen, und bald wurde dieselbe auf Grund der enthusiastischen Lobpreisungen des neuen Heilmittels namentlich in Deutschland eine so allgemeine, dass der galvanische Strom bei allen Formen von Taubheit, angeborener und erworbener, in Gebrauch kam. Auch in das Ausland drang der Ruf desselben, und wurden besonders in England und Frankreich Versuche damit angestellt. Von dorther begann die Reaction dagegen, welche zur Folge hatte, dass auch bei uns alsbald das Mittel von der Tagesordnung verschwand und ebenso schnell wieder der Vergessenheit anheimfiel, als es aufgekommen war.

Die zweite Periode beginnt mit den Untersuchungen Brenner's (77) über die physiologische Einwirkung des galvanischen Stromes auf den Acusticus, mit welchen es ihm gelungen ist, das Zuckungsgesetz des nervösen Gehörapparates aufzustellen und nachzuweisen, dass dasselbe in vollkommener Uebereinstimmung mit dem motorischen Zuckungsgesetze steht.

Bei der Bedeutung, welche den Lehren Brenner's entschieden zukommt, und bei dem Interesse, das durch eine Anzahl verdienstvoller Arbeiten der letzten Jahre für diese Fragen wieder neu erweckt worden ist, halte ich es für angezeigt, hier des Genaueren auf dieselbe einzugehen. Ich hoffe, dass mir damit auch der Vorwurf erspart bleibt, den Erb in seinem Handbuche der Elektrotherapie (S. 635) „manchen und selbst hervorragenden Ohrenärzten" macht, dass „sie die diagnostische und therapeutische Bedeutung dieses werthvollen Heilmittels geringschätzig beurtheilen und zu ignoriren bemüht sind, demselben auch kaum eine flüchtige Erwähnung in ihren Lehr- und Handbüchern gewähren."

Die von Brenner für den Acusticus gefundene *Normalformel* ist folgende:

Bei Application der Kathode (Ka) an den Tragus (Brenner bediente sich ursprünglich der sogenannten inneren Anordnung, indem er die differente Elektrode in den mit Wasser gefüllten Gehörgang einführte), der Anode (A) an einen indifferenten Punkt des Körpers entsteht beim Schlusse des Stromes von einer gewissen Stärke (KaS) in dem betreffenden Ohre eine Klangempfindung (K′), welche während der weiteren Kathodeneinwirkung (KaD) einige Zeit anhält und dann allmählich zurückgeht (K>). Bei der Oeffnung des Stromes erfolgt keine Gehörsempfindung (—).

Wird die Anode an das Ohr angelegt, so tritt bei Stromesschluss (AS) keine Gehörsempfindung auf (—), ebensowenig bei Andauer des Stromes (AD—), während bei Oeffnung desselben (AO) wiederum eine schwache Klangempfindung (k) sich bemerkbar macht.

Die betreffende Formel lautet demnach:

KaSK′ = lautes Klingen.
KaD.K> = Klingen abnehmend und verschwindend.
KaO— = Ruhe.
AS— = Ruhe.
AD— = Ruhe.
AOk = kurzes, schwaches Klingen.

Die subjectiven Gehörsempfindungen treten bei geringerer Reizung als Summen, Zischen, Pfeifen, bei stärkerer als Klang auf.

Um diese Reactionsformel zu finden, — was wegen einer Reihe unangenehmer Nebenerscheinungen (durch Reizung des Auges, der sensiblen Nerven, der Geschmacks- und Speichelnerven, des Facialis und beson-

ders des Gehirnes) zuweilen grosse Schwierigkeiten bietet —, geht man bei der oben angegebenen Versuchsanordnung in der Weise vor, dass man bei einer geringen Anzahl von Elementen den Schluss der Kette vornimmt und, wenn dabei noch keine Gehörsempfindungen erfolgen, eine Vermehrung derselben eintreten lässt auf 6, 9, 12, 15 Elemente, bis endlich z. B. bei 18 Elementen KaS eine solche sich zeigt. Es bildet dies nach Brenner die „*primäre Erregbarkeit des Nerven*“ (EI). Wird jetzt allmählich die Stromstärke verringert, so reagirt der Nerv schon auf eine kleinere Anzahl von Elementen, z. B. bei 12 Elementen bei Kathodenschluss mit schwacher Klangempfindung, „*secundäre Erregbarkeit*“ (E II). Wird nun von 12 Elementen weiter herabgegangen, z. B. auf 9 Elemente, so reagirt der Nerv hierbei nicht mehr. Lässt man jedoch die Anode einige Zeit lang einwirken, und wendet dann auf die Kathode (wobei sich die Reize von Anodenöffnung und Kathodenschluss summiren), so wird dadurch wieder eine Reaction ausgelöst, was die „*tertiäre*“ Erregbarkeit (E III) darstellt.

Als „*paradoxe Reaction*“ bezeichnet Brenner Reactionserscheinungen, welche bei Reizung des einen Ohres gleichzeitig auch in dem nicht armirten Ohre auftreten und welche der Reactionsformel des armirten Ohres entgegengesetzt sind. Es rührt dies nach Erb (78) davon her, dass das nicht armirte Ohr stets unter dem Einflusse der dem armirten Ohre entgegengesetzten Elektrode steht.

Von dieser *Normalformel* finden sich in pathologischen Fällen *quantitative* und *qualitative* Abweichungen vor, welche auf anomale krankhafte Zustände des Hörnerven hinweisen und nicht allein die elektrisch-pathologische Diagnose angeben, sondern häufig auch zugleich damit die Indication und die Methode der elektrischen Behandlung festzustellen erlauben.

Als solche *Anomalien* der galvanischen Reaction des Hörnerven stellt Brenner auf: Eine *abnorm leichte Erregbarkeit* des Hörnerven (Hyperaesthesia acustica), gekennzeichnet durch die lauten und lang anhaltenden Klangsensationen, sowie die erhöhte secundäre und tertiäre Erregbarkeit. Oder eine *schwere Erregbarkeit* mit raschem Abklingen der Sensationen und geringen Abständen der primären, secundären und tertiären Erregbarkeit. *Qualitative* Veränderungen der Reactionsformel äussern sich, indem auch bei Anodenschluss und Anodendauer Sensationen auftreten, oder das Verhältniss umgekehrt erscheint und bei Kathodenöffnung, Anodenschluss und Anodendauer sich Klangempfindungen zeigen. Schliesslich können quantitative und qualitative Abweichungen combinirt vorkommen.

In Bezug auf die galvanische Behandlung des Hörnerven stellt Brenner (Virch. Arch. Bd. 28. S. 218) den Satz auf: „Die Fähigkeit auf den elektrischen Reiz in physiologischer Weise gesetzmässig zu reagiren, ist

die conditio sine qua non für die Gesundheit eines jeden Nerven, so auch für den Hörnerven". Die therapeutische Aufgabe wäre daher, die Normalformel herbeizuführen, und dies habe zu geschehen durch „galvanische Gymnastik" oder „Erziehung" des Nerven. Von welcher Bedeutung sich diese Behandlung erweisen kann, spricht ein anderer Satz Brenner's aus, der folgendermaassen lautet: „Höchst merkwürdig und willkommen ist die sich wiederholende Beobachtung, wie wenig nach Heilung des kranken Nerven von der Taubheit oft bleibt, selbst wenn sie entschieden nicht primär nervös war".

Bezüglich der genaueren Details über die therapeutische Verwendung des galvanischen Stromes stütze ich mich in dem Folgenden auf die Darstellungen, welche Erb, voll fussend auf den Lehren Brenner's, in seinem Handbuche der Elektrotherapie S. 620 u. f. hierüber giebt.

Er erwähnt zunächst, dass ausser den nervösen Ohrenleiden auch noch andere pathologische Zustände am Gehörorgane mit Erfolg dem Einfluss des elektrischen Stromes ausgesetzt worden sind, abnorme Trockenheit des äusseren Gehörganges und Trübungen des Trommelfelles. Von Brenner, Hagen (79) und Hedinger (80) sind günstige Resulate hierüber berichtet. Diese Erfahrungen sollen zugleich den Gedanken nahe legen, ob es auf diesem Wege nicht auch möglich sein sollte, krankhafte Ablagerungen in der Paukenhöhle, sclerosirende Veränderungen ihrer Schleimhaut u. s. w. günstig zu beeinflussen, welche Möglichkeit auch früher schon von Schwartze (81) zugegeben worden ist.

Als werthvollstes Hülfsmittel erweist sich nach Erb der galvanische Strom bei den Erkrankungen des *nervösen Gehörapparates* selbst, namentlich bei den *subjectiven Ohrgeräuschen* (*dem nervösen Ohrensausen*).

Von Wichtigkeit ist hier zunächst die Unterscheidung, ob die Geräusche *nervösen* Ursprungs sind oder nicht. Stellt sich heraus, dass neben subjectiven Ohrgeräuschen deutliche Anomalien der galvanischen Erregbarkeit vorhanden sind, so ist der nervöse Ursprung zu vermuthen. Er wird wahrscheinlich, wenn sich zugleich ein modificirender Einfluss auf das Sausen herausstellt. Derartige Fälle bieten dann auch gewisse Chancen für die therapeutische Einwirkung dar.

Unwahrscheinlich wird die nervöse Natur, sobald sich keine Anomalie der galvanischen Erregung findet oder wenn derselbe in keiner Weise eine Modification der Geräusche herbeiführt. Absolut ausgeschlossen wäre damit allerdings der nervöse Ursprung nicht, aber die Aussicht auf eine günstige Beeinflussung gering.

In Betreff der *Behandlungsmethode* äussert sich Erb (S. 624), dass dieselbe zu geschehen habe auf Grund der ermittelten galvanischen Reactionsformel und mit Berücksichtigung der etwa gleichzeitig gefundenen mildernden Einwirkungen des Stromes auf das Sausen. Die Wiederherstellung der Normalformel als directes Ziel ins Auge zu fassen, wie

das von Brenner geschehen ist, und die therapeutischen Hülfsmittel und Kunstgriffe wesentlich für diesen Zweck zu construiren, bezeichnet Erb als „*vielleicht verfrüht*". „So verlockend sich das auch ausnimmt und so viel versprechend die Anfänge dieses Verfahrens sich bisher gestaltet haben, so ist doch diese ganze Methode noch zu wenig sicher, als dass sie zur ausschliesslichen und Hauptgrundlage der therapeutischen Methodik gemacht werden dürfte."

Als allgemeinen Grundsatz bei der Behandlung dieses Zustandes stellt Erb auf, dass man *diejenigen Reizmomente, welche das subjective Geräusch dämpfen oder aufheben, mit möglichster Intensität und Dauer einwirken lassen soll*, während auf der anderen Seite *diejenigen, welche das Sausen vermehren, in ihrer Reizwirkung möglichst herabgesetzt oder ganz umgangen werden müssen,* und zwar durch Ein- oder Ausschleichen des Stromes.

Für die einzelnen praktisch vorkommenden Fälle wird das folgende Verfahren empfohlen:

Bei *Ohrensausen in Verbindung mit einfacher Hyperästhesie* wird mit der Anode in voller Stromstärke geschlossen und dann nach genügend langer Einwirkung der Anodendauer der Strom allmählich und in so kleinen Absätzen vermindert (Ausschleichen vermittelst des Rheostaten oder durch Verminderung der Elementenzahl), dass jede Oeffnungserregung umgangen wird.

Bei hochgradiger Hyperästhesie mit „paradoxer Reaction", wo das, was dem einen Ohre nützt, dem anderen zum Nachtheile gereicht, sollen beide Ohren gleichzeitig mit *einer* getheilten Elektrode armirt und das gleiche Verfahren, wie vorbeschrieben, ausgeführt werden.

Bei *Ohrensausen mit Hyperästhesie bei Umkehr der Normalformel,* wo Anodenschluss und Anodendauer das Sausen steigert und Kathodendauer dasselbe dämpft, ist umgekehrt zu verfahren, die Einwirkung von Kathodenschluss und Kathodendauer möglichst zu forciren und zu verlängern, die Kathodenöffnung durch Ausschleichen zu umgehen und ebenso der Reizwirkung von Anodenschluss durch Einschleichen zu begegnen.

Schwieriger werden, nach Erb, die Verhältnisse, wenn sich *andere Anomalien der Normalformel* mit oder ohne Hyperästhesie finden. Da muss es vielfach dem Takte und dem guten Glücke des Therapeuten überlassen bleiben, zu entscheiden, welches Verfahren im einzelnen Falle zum Ziele führt. Auch hier sind alle Momente, welche dämpfend einwirken, zu berücksichtigen, oder es kann auch die Brenner'sche Lehre von allmählicher galvanischer Erziehung des Nerven zur Normalformel versucht werden. In Fällen mit ganz irregulären Formeln oder, bei denen die galvanische Untersuchung gar keine deutlichen Resultate ergiebt, wäre sogar, wenn alle otiatrischen Methoden hinreichend probirt und erschöpft sind, eine anscheinend planlose elektrische Behandlung einzu-

leiten, die, wie Erb anführt, mit Geduld und Ausdauer in systematischer Weise fortgeführt, manchmal noch erhebliche Besserung bewirkt.

Bezüglich einer Reihe *technischer* Einzelheiten, die weiter in Betracht kommen, muss ich auf das betreffende Capitel in Erb's Handbuch verweisen, dessen Studium in hohem Grade anregend ist und dessen Genuss nur dadurch beeinträchtigt wird, dass sich durch dasselbe wie ein rother Faden eine Animosität gegen die Ohrenärzte oder wenigstens gegen „die am meisten tonangebenden" derselben hindurch zieht.

Die einzelnen elektrischen *Sitzungen* haben oft ziemlich lange zu dauern, 5—15—20 Minuten. Ihre Wiederholung richtet sich nach den Umständen.

Die *Erfolge* der galvanischen Behandlung des Ohrensausens werden *als manchmal sehr glänzend und rasch, manchmal sehr allmählich erst sich einstellend, häufig ganz fehlend* bezeichnet. *Heilbar* scheinen die Arten von Sausen zu sein, welche durch Anodendauer *vollkommen* zum Schweigen gebracht werden. Je schneller das Sausen nach der ersten Sitzung wiederkehrt, je näher es seiner früheren Stärke und seinem früheren Charakter wieder kommt, desto langsamer wird die Heilung eintreten und umgekehrt. Auch bei anscheinend unzugänglichen Kranken soll, wenn alle übrigen Hülfsmittel der Therapie erschöpft sind, ein eingehender Versuch mit dem elektrischen Strome versucht werden, und berichtet Erb von wiederholten Beobachtungen, dass Ohrensausen, welches anfangs dem Strome gar nicht zugänglich war, nach einer Pause von einem halben oder ganzen Jahre durch die galvanische Behandlung sich bessern oder beseitigen liess.

Der bessernde Einfluss, welcher zuweilen durch eine elektrische Behandlung in Bezug auf das *Hörvermögen* erzielt wird, findet bei Erb gleichfalls Erwähnung und wird durch einige Beobachtungen von Brenner, Hagen (l. c.) und Moos (82) (Cerebrospinalmeningitis) gestützt, ohne dass jedoch allzu grosser Nachdruck auf diese Indication gelegt wäre. Aufgefordert wird ferner zum Versuche des galvanischen Stromes bei der sogenannten Ménière'schen *Krankheit.* Hier wäre das Verfahren auf Grund der etwa vorhandenen Reactionsformel zu construiren oder nach den für die Behandlung intracranieller anatomischer Processe geltenden Regeln.

Dass aus den Untersuchungen Brenner's eine ganze Fülle interessanter physiologischer und pathologischer Thatsachen sich ergeben hat, wird heut zu Tage Niemand mehr in Abrede stellen wollen. Ebensowenig aber auch, dass die Schlussfolgerungen, die Brenner daraus gezogen, und die Grundsätze, die er darauf aufgebaut hat, in der Ausdehnung und mit der Sicherheit, mit denen sie dargestellt worden sind, nicht als einwandsfrei sich erwiesen haben.

Der Erste, welcher gegen die Lehren Brenner's auftrat, war Schwartze

(l. c.). Er hat dieselben alsbald nach ihrer Veröffentlichung einer eingehenden Prüfung und Controle unterworfen und macht auf Grund derselben geltend, dass die Normalformel Brenner's keineswegs allgemein bei Normalhörenden sich bestätigt, dass dieselbe bei absoluter Taubheit angegeben wird, wo nur an die Möglichkeit einer Erkrankung des Nervenapparates gedacht werden kann, und namentlich, dass die Herstellung der Normalformel ohne Einfluss auf das Hörvermögen bleibt.

Benedict (83) schloss sich der Lehre Brenner's über die Normalreaction des Nervus acusticus gleichfalls nicht an und wich auch bezüglich der therapeutischen Verwendung von Brenner ab. Er bezog die bei Ohrenkranken nachweisliche verschiedene Acusticusreaction auf Verschiedenheiten in der Leitung, welche der Strom auf seinem Wege zum Acusticus antrifft. Auch Pollak und Gärtner (84) nehmen auf Grund ihrer Versuche an, dass die Veränderungen im Leitungsvermögen an sich allein genügen, um das verschiedene Verhalten des Acusticus am gesunden und kranken Ohre zu erklären. Sie führen weiter an, dass der Acusticus bei normalem Ohre auf mittelstarke Ströme überhaupt nicht reagire. Die schwere Auslöslichkeit der Acusticusreaction bei Ohrgegesunden wird gleichfalls von Gradenigo (85) bestätigt. Eine gesteigerte Acusticusreaction stellt dagegen für ihn ein Zeichen wirklich gesteigerter Erregbarkeit des Hörnerven dar. Eine solche soll sich namentlich bei endocraniellen Erkrankungen besonders ausgeprägt finden, wie das schon von Brenner und Hagen (l. c.) angenommen war. Er verweist ferner auf einen Sectionsbefund von Unverricht (86) und bringt selbst einen solchen zur Bestätigung seiner Ansicht.

Bei dem ersten Falle (multiple Gehirnnervenparalyse mit rapider Verminderung der Hörfähigkeit) war eine galvanische Hyperästhesie des Acusticus gefunden worden, als deren Ursache sich bei der Section die Compression des Hörnerven durch einen Hirntumor bei intactem Labyrinthe erwies. Beim zweiten Falle, wo bei geringer Functionsstörung beiderseits leichte Erregbarkeit des Hörnerven nachgewiesen war, ergab die Section (Meningitis baseos, Erweichungsherde im Kleinhirn) doppelseitige Infiltration im Hörnervenstamme, ohne pathologische Veränderungen im mittleren Ohre und Labyrinthe.

Gradenigo führt diesen Fall zugleich als wichtige Stütze für seine Behauptung an, dass die Reaction des Acusticus dem *Stamme und seinen peripheren Zweigen und nicht seinen Endorganen im Labyrinthe eigen* sei. Sein Urtheil über den praktischen Werth der Galvanisation des Ohres geht dahin, dass er derselben eine hohe Bedeutung zuschreibt in Bezug auf die *Diagnose* und *Prognose*, namentlich für die Diagnose *intracranieller* Erkrankungen, welche Ernährungsstörungen im Stamme des Acusticus verursachen, sich aber häufig nicht durch erkennbare functionelle Störungen manifestiren.

Bezüglich des *therapeutischen* Werthes erklärt er, übereinstimmend mit Schwartze und entgegen der Behauptung Brenner's, auch bei „anscheinend geeigneteren Fällen“ niemals erhebliche und andauernde Erfolge erzielt zu haben, betont jedoch die unverkennbare Erleichterung sowohl in Betreff der Ohrgeräusche, wie auch bezüglich der Gehirnsymptome, welche vorübergehend für einige Stunden damit bewirkt werden könne.

Die eklatante momentane Wirkung auf die Ohrgeräusche wird auch von Benedict (87) in einer neuen Arbeit, in der er nochmals seine von Brenner abweichenden Anschauungen und die neueren Leistungen auf diesem Gebiete zusammenfasst, hervorgehoben. Den Mangel an Dauererfolgen führt er auf die zu späte Anwendung des elektrischen Stromes zurück, indem derselbe bei früher Anwendung *katalytisch* und nicht blos symptomatisch auf Taubheit und Sausen einzuwirken vermöge. Am wenigsten wirksam erwies sich Benedict der elektrische Strom gegen die Eingenommenheit des Kopfes und den Schwindel, Erscheinungen, welche gerade wieder als am günstigsten beeinflussbar von anderen Autoren bezeichnet werden.

Wenn ich es versuche, nach den in der otiatrischen Literatur vorliegenden Berichten, sowie nach meinen eigenen Erfahrungen ein Urtheil zusammen zu fassen über die therapeutische Wirkung des galvanischen Stromes, so geht dasselbe dahin, dass es ebenso verfehlt wäre, demselben jede Bedeutung absprechen zu wollen, wie es übertrieben wäre, ihm einen allzu grossen Werth in dieser Beziehung beizulegen. Beobachtungen von Heilungen durch denselben fehlen fast ganz in der otiatrischen Literatur. Besserungen werden berichtet, weniger in Bezug auf das Hörvermögen, als, und damit stimmen auch meine Beobachtungen überein, hinsichtlich der Ohrgeräusche und Kopfsymptome. Allein auch hierbei sind dauernde Besserungen nur selten. Häufig ist Mangel jeglichen Erfolges.

Auf eines muss noch aufmerksam gemacht werden, dass nämlich von ohrenärztlicher Seite auch von Verschlimmerungen durch den elektrischen Strom berichtet wird. In Bezug auf diese möglicher Weise eintretende Verschlimmerung äussert sich Urbantschitsch (Lehrb. S. 475), es sei von vornhinein als höchst wahrscheinlich zu bezeichnen, dass ein Mittel, das auf ein Organ einwirkt, je nach der Art seiner Anwendung einmal einen günstigen, einmal einen ungünstigen Einfluss auf dasselbe nehmen kann. Wenn dies der Fall ist, dann dürfte es jedenfalls geboten sein, von der Erlaubniss, welche, wie vorerwähnt Erb für gewisse Fälle giebt, eine anscheinend planlose elektrische Behandlung zu versuchen, nur mit der grössten Vorsicht Gebrauch zu machen.

Im Allgemeinen glaube ich, dass man sich bezüglich der therapeutischen Verwendung des elektrischen Stromes auf den Standpunkt stellen

darf, welchen BETTELHEIM (88) und später in ähnlicher Weise auch KIESSELBACH (89) dahin formulirt, dass es ebenso Pflicht sei, in Fällen von nervösen Ohrenleiden nach vergeblicher und lange genug fortgesetzter ohrenärztlicher Behandlung die elektrische Behandlung zu versuchen, wie es unrationell wäre, dies zu thun, bevor jene versucht ist.

Die *Galvanokaustik* findet im Ohre eine häufige Verwendung, immerhin jedoch nicht in der Ausdehnung, wie es in der Nase oder im Nasenrachenraume der Fall ist.

Zu ihrer Anwendung bedient man sich winkelig abgebogener, in einem Handgriffe zu befestigender, feiner Brenner mit knopf- oder ösenförmigen, spitz oder cylindrisch zulaufenden Platinenden.

Am häufigsten kommt sie in Gebrauch auf die erste Empfehlung durch SCHWARTZE (96) zur Zerstörung von Granulationen und Polypenresten. Bei vorsichtiger Handhabung ist sie dabei völlig gefahrlos, führt aber oft Schwindel und mehr oder weniger lang anhaltenden Kopfschmerz herbei. Weitere Verwendung findet die Galvanokaustik sodann zur Abtragung sehr harter fibröser Geschwülste, für deren Entfernung die kalte Schlinge nicht ausreicht. Zu diesem Zwecke wurde schon von MIDDELDORPF (90) die galvanokaustische Schlinge empfohlen. Bei diesem Gebrauche ist besondere Vorsicht nöthig, um eine Verbrennung der Gehörgangswände, welche zu Stricturen des Canales führen könnte, zu vermeiden. Man lässt den Draht erst erglühen, nachdem er fest um die Geschwulst angezogen und allseitig vom Gewebe derselben bedeckt ist.

Zur Herstellung einer künstlichen Perforation des Trommelfelles wurde sie von ERHARD und VOLTOLINI (91) empfohlen und kommt sie seither zu diesem Zwecke erfolgreich in Anwendung. Einen eigens dazu construirten Galvanokauter hat neuerdings SCHUBERT (92) herstellen lassen und empfohlen. Die Ausführung geschieht in der Art, dass das Instrument kalt an das Trommelfell herangebracht und, indem man es erglühen lässt, durch dasselbe hindurch geführt wird. Der Schmerz ist dabei momentan ein sehr heftiger, verliert sich jedoch meist sofort, die Blutung ist entweder ganz fehlend oder minimal.

Eine andere Anwendung der Galvanokaustik wurde in der jüngsten Zeit von zwei französischen Autoren, MÉNIÈRE (93) und LACOARRET (94) angegeben. Ersterer verwendet sie bei Periostitis des Warzenfortsatzes zur Herstellung des Hautschnittes, letzterer führt damit bei den gleichen Processen eine multiple punktförmige Kauterisation an der Aussenfläche des Processus mastoideus aus, wie sie früher schon zur Behandlung von Neuralgien üblich war.

Als Vorzüge der Galvanokaustik bei der Behandlung der Ohraffectionen, insbesondere für ihre Verwendung bei Granulationen und derben Polypenresten, wurden von SCHWARTZE (95) angegeben die kurze Dauer der nöthigen Behandlung, die kurze Dauer des Schmerzes und die relativ

grössere Sicherheit des Erfolges, Urtheile, welche durch die allseitigen Erfahrungen voll bestätigt werden.

Was nun zum Schlusse die *Elektrolyse* anbelangt, so hat sie bisher nur vereinzelte Anwendung im Ohre gefunden. HINTON (97) hat dieselbe zur Behandlung von Exostosen des Gehörganges benützt, von BARATOUX (98) wurde sie ferner zur Behandlung der EUSTACHI'schen Röhre verwendet und ein dazu dienlicher Apparat angegeben. In der letzten Zeit sodann hat J. GRUBER (99) Untersuchungen anstellen lassen über die Wirkung derselben bei Granulations- und Polypenbildung der Paukenschleimhaut. Er gelangt zu dem Resultate, dass es mittelst der Elektrolyse leicht gelingt, Granulationen und Polypen rasch zum Schwinden zu bringen, dass es jedoch (trotz Cocaïnanästhesie) ein höchst schmerzhaftes Verfahren bildet und nur da Anwendung verdient, wo die betreffenden Gebilde einer anderweitigen Therapie schwerer zugänglich sind.

B. Allgemeine Einwirkung.

§ 6. Behandlung des Gesammtorganismus.

Die klinische Beobachtung lehrt uns, dass sich der Allgemeinzustand des Gesammtorganismus für die Erkrankungen des Gehörorganes vielfach von grosser Bedeutung erweist. Wir wissen, dass eine Reihe von Ohrerkrankungen mit gewissen Constitutionsanomalien in ursächlichem Zusammenhange stehen und von ihnen ihre Entstehung nehmen, wir sehen ferner, dass krankhafte Processe des Körpers im Stande sind, Erkrankungen des Ohres zu unterhalten und in ihrem Heilungsverlaufe zu behindern, oder bestimmte Affectionen des Gehörorganes derart ungünstig zu beeinflussen, dass sie in besonders störender und quälender Weise sich geltend machen.

Es wäre daher eine in hohem Grade tadelnswerthe Einseitigkeit, wenn wir bei unserem therapeutischen Vorgehen nur die locale Erkrankung in Betracht ziehen, den Zustand des gesammten übrigen Organismus aber unberücksichtigt lassen wollten. Je mehr wir bestrebt sind, zu gleicher Zeit Alles zu beseitigen oder zu bessern, was sich hier an krankhaften Vorgängen findet, je mehr wir es in jedem einzelnen Falle uns zur Aufgabe machen, Alles zu entfernen, was sich hier von störendem oder schädigendem Einfluss für das erkrankte Organ erweisen kann, desto erfolgreicher wird sich unser Handeln gestalten.

Wo sich daher bei der Beurtheilung eines Krankheitsprocesses irgendwelche Anhaltspunkte für das Vorhandensein constitutioneller Anomalien darbieten, da müssen dieselben bei der Behandlung mit berücksichtigt werden. Die Erfahrung zeigt, dass im Allgemeinen die allein auf die Beseitigung solcher Zustände gerichtete Behandlung für die Organerkran-

kung nur von geringerem Einflusse ist, dass dagegen günstigere Erfolge sich erzielen lassen, wenn allgemeine und locale Behandlung gemeinschaftlich unternommen werden.

Ich halte es für überflüssig, des Genaueren auf die einzelnen Heilmittel einzugehen, welche hier in Betracht kommen können. Es genügt, erwähnt zu werden, dass wir alle die therapeutischen Maassnahmen, sei es medicamentöser, sei es allgemein diätetischer Natur, in Gebrauch ziehen sollen, welche die medicinische Wissenschaft zur Behandlung constitutioneller Anomalien, der Scrophulose und Tuberculose, von Anämie und Ernährungsstörungen, als bewährte Heilmittel uns darbietet.

Neben solchen auf eine Besserung im Gesammtorganismus hinzielenden Verordnungen erweisen sich im Einzelfalle häufig Maassregeln von grosser Wichtigkeit, welche gegen die verschiedenen in den Lebensverhältnissen des Kranken wurzelnden Schädlichkeiten gerichtet sind.

Hier können sowohl die *klimatischen* Verhältnisse des Wohnortes des Kranken, wie auch die *Wohnung* selbst in Betracht kommen. Wir werden später noch des Genaueren auf den Einfluss des Klimas bei Ohrenleiden einzugehen haben, hier sei nur soviel erwähnt, dass, wo wir in diesen Beziehungen ungünstige Verhältnisse antreffen (Aufenthalt in rauhen, an Niederschlägen reichen Gegenden, feuchte, ungesunde Wohnungen), die Anordnung eines Orts- oder Wohnungswechsels von grosser Bedeutung sein kann. Aber selbst bei an und für sich gesunder Wohnung lassen sich zuweilen durch zweckentsprechende Anordnungen (Auswahl geeigneter Schlafzimmer, fleissige Lüftung der Wohn- und Schlafräume u. dergl.) Verhältnisse beseitigen, die sich vorher von nachtheiligem Einflusse für den Kranken gezeigt hatten.

Gleiche Beachtung verdient auch die *Kleidung* bei dem Kranken. Die Neigung zu Erkältungen kann durch entsprechende Hautbedeckung (Seide oder Wolle auf dem blossen Leibe) bekämpft werden. Alle den freien Blutumlauf hemmenden Kleidungsstücke sind zu vermeiden. Mit Sorgfalt ist auf trockene, warme Füsse zu achten, und ist eine eventuell vorhandene Hyperhidrosis pedum zweckentsprechend zu behandeln.

Aus der grossen Zahl von Maassnahmen, die in Betracht kommen können, um die in der *Lebensweise* des Kranken ihren Ursprung nehmenden Schädlichkeiten zu beseitigen oder auszugleichen, können hier nur die wichtigsten angedeutet werden.

So erweist sich bei Kranken, welche durch ihren Beruf zu andauerndem Sitzen oder zum Aufenthalt in geschlossenen Räumen genöthigt sind, die Verordnung von fleissiger Leibesbewegung durch rationell und systematisch gehandhabte Zimmergymnastik und regelmässiges Spazierengehen von grosser Bedeutung. Beim weiblichen Geschlechte kann das Verbot oder die Einschränkung von Handarbeiten, welche längeres Sitzen in vorgebeugter Haltung verlangen, günstig einwirken. Ueberhaupt vermag

bei einer ganzen Anzahl von Ohrenleiden durch möglichst viel Aufenthalt bei günstiger Witterung im Freien, verbunden mit entsprechender Bewegung, Turnen, Rudern, Schlittschuhlaufen, Nutzen gestiftet und der Zustand erträglicher gestaltet zu werden. Im schulpflichtigen Alter zeigt sich oft das Herausnehmen der Kinder aus der Schulluft und dem Schulsitzen mit eventuellem Landaufenthalte oder nur, um Gelegenheit zu ausgiebigem Aufenthalte im Freien zu geben, für das Ohrenleiden von gutem Erfolge.

Gemüthsaufregungen, geistige Ueberanstrengung, ungenügender Schlaf sind für das kranke Gehörorgan von nachtheiligem Einflusse. Der Ausspruch des FALLOPIA: „Nihil est enim juvans aures nisi somnus ipse", hat auch heute noch seine Bedeutung. Eventuelles diätetisches Regime für die Abendmahlzeit, Vermeiden anstrengender geistiger Arbeit nach derselben, frühzeitiges Schlafengehen äussern in der Beziehung häufig günstige Wirkung.

Dass ferner starkes Rauchen von Nachtheil sich erweist für das erkrankte Gehörorgan, ebenso wie der reichliche Genuss geistiger Getränke oder starken Caffees oder Thees, braucht wohl nicht besonders betont zu werden. Desgleichen auch, dass wir energisch einzuschreiten haben, wenn Gründe zur Annahme vorliegen, dass die Kranken durch Excesse in venere sich schaden oder dem unheilvollen Laster der Onanie oder Masturbation ergeben sind.

Von grosser Wichtigkeit und vielfach bewährter Wirkung sind für die Behandlung von Ohrenleiden die verschiedenen Curmethoden, wie sie als *klimatische Curen,* als *Bade-* oder *Trinkcuren* zur Unterstützung der localen Behandlung in Gebrauch kommen.

Der günstige Einfluss des *Klimas* auf Erkrankungen des Gehörorganes wurde zuerst von DELEAU (100) hervorgehoben. Er schreibt dem Klima von Neapel eine besonders günstige Einwirkung zu und berichtet eine Beobachtung, welche den Einfluss des Klimas überhaupt in schöner Weise zu illustriren vermochte. Sie betraf einen jungen Mann, der während seines Aufenthaltes in den Ost-Pyrenäen für Sprache und Musik fast taub war, und bei dem sich beim Aufenthalte in den Bergen der Cévennen das Gehör soweit besserte, dass er die Umgangssprache wieder verstand. Dem jedesmaligen späteren Wechsel seines Aufenthaltes auf den Höhen und in der Ebene entsprach auch immer wieder der Wechsel seines Gehöres. DELEAU war erstaunt, dass derartige leicht zu bestätigende Beobachtungen der Aufmerksamkeit der Aerzte bis dahin entgangen waren.

Die schönsten Erfolge zeigen klimatische Curen bei den *secretorischen* Formen von Ohrenleiden. Ein längerer Aufenthalt in waldreichen Gegenden (Alpengegenden) ist häufig im Stande, derartige Processe, namentlich solche im Kindesalter, die bisher hartnäckig der localen Therapie widerstanden haben, der Heilung entgegen zu führen. Gute Wirkung äussert ferner zuweilen ein *Winteraufenthalt* in einem milderen, südlichen Klima.

Ein solcher ist nicht nur dann indicirt, wenn besondere Verhältnisse der Lunge ihn wünschenswerth erscheinen lassen, sondern allein auch schon zum Zwecke, um den in der rauheren Jahreszeit leicht auftretenden Catarrhen, welche jedesmal eine Verschlimmerung des Ohrenleidens bedingen, aus dem Wege zu gehen.

Dem eigentlichen *Höhenklima* kommt eine Einwirkung auf diese secretorischen Processe wenig oder gar nicht zu. Es besitzt einen günstigen Einfluss auf die Formen von *Sclerose,* der sich dabei in Beseitigung oder Milderung der quälenden Ohrgeräusche und entschiedener Hörverbesserung äussert. Leider dauert jedoch zumeist diese Wirkung nur so lange an, als der Aufenthalt daselbst währt.

Badecuren kommen gegen Ohrenleiden seit alter Zeit schon in Gebrauch.

Dass bei solchen Kuren in Badeorten neben der Wirkung der Bäder noch eine Reihe anderer Factoren, die klimatischen Verhältnisse, die veränderte Lebensweise u. s. w., fördernd eingreift, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Am häufigsten finden *Soolbäder* Verwendung. Sie eignen sich namentlich für die Fälle, bei denen eine Neigung zu häufig wiederkehrenden, hartnäckigen Catarrhen des Mittelohres vorhanden, und das Leiden auf Scrophulose zurückzuführen ist. Am meisten werden sie für das Kindesalter verordnet, wo sie auch bei den chronisch-eitrigen Processen als Unterstützungsmittel der örtlichen Behandlung gute Erfolge aufzuweisen haben.

Bei der Auswahl der Soolbäder soll in Betracht gezogen werden, dass sich die stärkeren Soolen (Reichenhall, Kreuznach, Ischl u. s. w.) besonders für die Fälle bewähren, wo eine kräftige resorptionsbefördernde Wirkung erzielt werden soll, sowie für den als pastöse Form der Scrophulose bezeichneten Zustand, während für leichtere catarrhalische Formen von Ohrenleiden, sowie bei solchen Individuen, bei denen mehr eine Anregung und Belebung der Hautcirculation beabsichtigt ist, die schwächeren Soolen oder die gasreichen Bäder (Nauheim, Rehme, Soden) geeignet sind.

Für erethische Individuen mit chronischen Mittelohrcatarrhen, bei denen die Ohrgeräusche besonders quälend auftreten, können sich Soolbäder wegen der dadurch herbeigeführten Gefässaufregung schädlich erweisen. Zu warnen ist vor dem Gebrauche dieser Bäder bei chronischen, mit Labyrinthaffection combinirten Mittelohrprocessen. Empfehlenswerth sind für solche Fälle die einfachen Kochsalzthermen (Baden-Baden, Wiesbaden) oder der Gebrauch der Wildbäder. PAGENSTECHER (101) hat gute Erfolge von Wiesbaden bei Sclerose (Stillstand des Processes) gesehen.

Bei chronischen Otorrhöen mit Betheiligung des Knochens auf scro-

phulöser oder syphilitischer Grundlage erweisen sich ferner die *Schwefelbäder* von guter Wirkung. LADREIT DE LACHARRIÈRE (102) rühmt namentlich den stärkeren Schwefelquellen (Cauterets, Aix-les-Bains) gute Erfolge nach.

Wie sehr lange Zeit hindurch die Urtheile über den Werth der *Seebadecuren* bei Ohrenleiden auseinander gegangen sind, kann man ersehen, wenn man die Discussionen verfolgt, die mehrfach bei Gelegenheit der Naturforscherversammlungen (Dresden, Breslau, Leipzig) über diesen Gegenstand stattgehabt haben. Während dieselben von der einen Seite als bedenklich oder nur als mit grösster Vorsicht zu gebrauchen hingestellt worden sind, lautete von der anderen Seite das Urtheil dahin, dass sie unbedenklich und sogar mit Vortheil in Gebrauch gezogen werden könnten.

Zur Zeit wird wohl übereinstimmend angenommen, dass der Aufenthalt an der Seeküste und der Gebrauch warmer Meerwasser-Bäder in Wannen bei den secretorischen Catarrhen jugendlicher Individuen mit torpider Scrophulose als erfolgreich empfohlen werden könne, während für die Sclerose, nach GUYE (103), insbesondere, wenn Symptome von Labyrinthbetheiligung vorhanden sind, sowohl der Aufenthalt an der See, wie der Gebrauch von Seebädern als ungünstig und gefährlich zu bezeichnen wäre. In ganz ähnlicher Weise spricht sich BECKER (104), der in der jüngsten Zeit seine diesbezüglichen Erfahrungen mittheilt, aus. Er rühmt eine glänzende Wirkung dem Einflusse der Seeluft und dem Gebrauche warmer Seebäder nach bei chronischen Eiterungen scrophulöser und rhachitischer Kinder. Bei Sclerose verbietet er das Baden. Von der blossen Luftcur an der See sei dabei eine Zunahme der Schwerhörigkeit nicht zu fürchten, wohl aber eine Verschlimmerung der Ohrgeräusche. Es sei daher in Fällen mit hochgradiger Schwerhörigkeit und continuirlichen quälenden Ohrgeräuschen entschieden davon abzurathen.

Im Anschlusse hieran möge noch Platz finden, was von der Benützung der *Bäder* im Allgemeinen bei Erkrankungen des Ohres gilt.

Kalte Bäder (Fluss-, Wellenbäder) sollen von Ohrenkranken nur mit der grössten Vorsicht gebraucht werden. Man sieht häufig schon bei gesunden Gehörorganen Schaden davon entstehen, und tritt dies noch in vermehrtem Grade ein, wenn das Ohr durch krankhafte Processe empfindlicher geworden ist. Sie können bei kräftigen gut genährten Individuen gestattet werden mit den entsprechenden Vorsichtsmaassregeln, Verschluss des Ohres mit Watte, Badekappen, Vermeiden von Untertauchen, sorgfältiger Abreibung des Körpers nach dem Bade, sind jedoch für schwächliche blutarme Kranke als entschieden schädlich zu verbieten. Besser eignen sich im Allgemeinen einfache *lauwarme* Wasserbäder (25 bis 27 ° R.), welche durch die Anregung der Hautthätigkeit sich nütz-

lich erweisen und, protrahirt genommen, bei nervösen Individuen vielfach eine beruhigende Einwirkung auf die Ohrgeräusche ausüben.

Dampf- (russische) Bäder und *Warmluft-* (römisch-irische) Bäder werden häufig von Ohrenkranken auch ohne ärztlichen Rath gebraucht. Ein guter Erfolg derselben bei frischen und leichten catarrhalischen Affectionen des Ohres lässt sich nicht in Abrede stellen, hervorgehoben muss jedoch werden, dass nicht selten Verschlimmerungen von Ohrenleiden nach ihrem Gebrauche zu beobachten sind, und dass sie keineswegs als indifferente Heilmittel betrachtet werden dürfen. Sie finden als Unterstützungscur der localen Behandlung nur selten noch Verwendung.

Von *hydropathischen* Proceduren bei Ohrkrankheiten können täglich des Morgens vorzunehmende nasskalte Abreibungen des Körpers (mit Vermeidung des behaarten Kopfes) zur Abhärtung der Haut und Verminderung der Neigung zu Catarrhen als vortheilhaft bezeichnet werden. Begiessungen aber oder Douchen auf den Kopf haben als schädlich zu gelten. Mit Recht sagt in dieser Beziehung v. Tröltsch (Lehrb. S. 404): „Soviel verständig geleitete, mässige Kaltwassercuren und insbesondere kalte Abreibungen in den Anstalten zur Abhärtung der Haut und zur Stärkung des ganzen Menschen zu leisten vermögen, ebensoviel und noch mehr Schaden richten die häufigen Parforcecuren mit kaltem Wasser, insbesondere die kalten Uebergiessungen frühmorgens an, mit denen so viele Menschen glauben, eine Panacee gegen sonst unzweckmässige Lebensweise gefunden zu haben.“

Trinkcuren werden bei Ohrenleiden häufig gebraucht, entweder für sich allein oder zweckmässiger gleichzeitig mit dem Gebrauche von Bädern.

Zur Beförderung der Resorption finden die *jod-* und *bromhaltigen* Kochsalzwässer (Kreuznach, Adelheidsquelle in Heilbrunn, Krankenheil-Töltz u. s. w.) ihre Verwendung. Bei vorhandener Anämie (chron. Catarrh mit Anämie, nervöses Ohrensausen aus Anämie) kommen die *Stahlwässer* (Schwalbach, Pyrmont u. s. w.) in Gebrauch. Vortheilhaft erweist sich hier häufig die Verbindung einer Trinkcur mit einer Soolbadecur. Des Weiteren finden Verwendung die *Glauber-* und *Kochsalzwässer*. Bei Plethora abdominalis Marienbad, Kissingen, Homburg; bei Leberaffectionen Karlsbad; bei rheumatischen oder gichtischen Zuständen Wiesbaden; bei Affectionen der Respirationsorgane Ems; bei Anämie Franzensbad.

Bäder in *comprimirter Luft* (pneumatischen Cabineten), von denen man einige Zeit hindurch grosse Erwartungen für die Therapie der Ohrkrankheiten gehegt hatte, kommen zur Zeit kaum mehr in Anwendung. Magnus (105) hat nachgewiesen, dass der gleiche Effect durch die locale Behandlung des Ohres erzielt werden kann, ohne die Nachtheile und Gefahren, welche der Aufenthalt in comprimirter Luft mit sich bringt.

Die *Arzneibehandlung* bei den Erkrankungen des Ohres, welche in

früherer Zeit bei dem unzulänglichen Stande der Diagnose sowohl, wie der localen Therapie eine grosse, fast ausschliessliche Rolle gespielt hat, besitzt auch heute noch in vielen Fällen ihre Bedeutung.

So finden die *Abführmittel* bei den acuten Entzündungen des Gehörorganes, insbesondere bei kräftigen Constitutionen nach der localen Blutentziehung, wirksame Verwendung, um eine Ableitung auf dem Darm zu bewerkstelligen. Auch bei chronischen, namentlich den mit passiv hyperämischen Zuständen verbundenen Processen des Ohres erweist sich der Gebrauch von Abführmitteln häufig von günstigem Einflusse.

Brechmittel, die früher zur Entfernung von Schleimmassen aus dem Mittelohre vielfache Empfehlung und, wie die Beobachtung einzelner Fälle ergeben hat, auch wirksame Verwendung gefunden haben, kommen nur noch für das Kindesalter in Betracht. Hier können sie, wie v. Tröltsch (Lehrb. S. 295) sagt, bei der Leichtigkeit, mit der es in diesem Alter zum Brechen kommt, und bei der grösseren Weite der kindlichen Ohrtrompete, auch eher nützen und weniger leicht schaden.

Schwitzmittel können bei acuten und chronischen Catarrhen eine wirkungsvolle Unterstützung der localen Therapie bilden. Bei kräftigeren Constitutionen und für schwere hartnäckige Formen eignet sich zum längeren Gebrauche besonders gut das Zittmann'sche Decoct. In neuerer Zeit hat auf die Empfehlung von Politzer (106) hin die subcutane Anwendung des Pilocarpins Eingang gefunden, um durch energische Anregung der Schweiss- und Speichelsecretion Exsudate oder noch nicht organisirte Entzündungsproducte des inneren Ohres zur Resorption zu bringen. Die Resultate, welche bei einer Anzahl entsprechender Fälle von verschiedenen Beobachtern erzielt worden sind, muntern zum ausgedehnten Gebrauche dieses Mittels auf. Zur Anwendung bei chronischen, mit Labyrinthaffectionen combinirten Mittelohrcatarrhen hat später noch Kosegarten (107) die Anregung gegeben.

Den Gebrauch von *Quecksilber-* und *Jodpräparaten* zur Behandlung der Syphilis als constitutioneller Grundlage der Ohrerkrankungen kann ich selbstverständlich übergehen. Als *resorptionsbefördernde* Mittel erweisen sich die genannten Präparate von geringerer Wirkung bei den subacuten oder chronischen Processen des Mittelohres. Bei schweren acuten Paukenhöhlenentzündungen dagegen werden der raschen und energischen Einverleibung von Quecksilber (Calomel innerlich oder Schmierkur) gute Erfolge nachgerühmt. Wirksam hat sich mir die Schmierkur mehrfach erwiesen bei frischen Labyrinthaffectionen nicht syphilitischer Natur.

Eine Art von *specifischer* Wirkung ist dem *Chinin* zuzuschreiben in der von Charcot (108) gegebenen Verordnung beim Ménière'schen Symptomencomplex. Die früher als Specificum gegen Ohrkrankheiten gepriesene Arnica montana hat ihren Ruhm längst eingebüsst, ebenso

auch das Glycerin, das seiner Zeit eine besondere Literatur in dieser Hinsicht hervorgerufen hat. In neuerer Zeit wird von SAPOLINI (109) dem Oleum phosphoricum gegen Schwerhörigkeit des Greisenalters eine derartige Wirkung zugeschrieben. Dass Phosphor auch bei den Verordnungen der Homöopathen gegen Ohrenleiden eine Rolle spielt, habe ich mehrfach von Patienten erfahren, die neben der örtlichen Behandlung sich gleichzeitig noch der homöopathischen Heilmethode ergeben hatten.

Dass wir bei den Erkrankungen des Ohres der *Narcotica*, *Antineuralgica* und *Antipyretica* nicht entbehren können, sondern häufigen Gebrauch von ihnen machen müssen, bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung.

Von Interesse, wenn auch ohne grössere praktische Bedeutung ist die Verwendung der *Metallotherapie* bei nervösen Erkrankungen des Ohres. HABERMANN (110) berichtet von damit erzielten Heilungen bei hysterischer Taubheit. Die Transferterscheinungen wurden von URBANTSCHITSCH (111) studirt und beschrieben.

Die Anwendung der *Suggestion*, besonders im Zustande der *Hypnose*, als Behandlungsmethode von Gehörsanomalien wurde zuerst von französischen Autoren [BERNHEIM (112), LICHTWITZ (113)] in Empfehlung gebracht. In neuerer Zeit fand ihre Wirkung auch seitens deutscher Beobachter Bestätigung, und wurden von BARTH (114) und KRAKAUER (115) Heilungen hysterischer Taubheit durch Hypnose veröffentlicht. In seinem Lehrbuche (S. 477) giebt URBANTSCHITSCH an, mit dieser Methode subjective Gehörsempfindungen dauernd beseitigt zu haben, die vorher allen versuchten Mitteln getrotzt hatten, ebenso berichtet er von überraschender Wirkung auf das Hörvermögen.

So günstig auch diese Urtheile im Allgemeinen lauten, so ist es doch zu empfehlen, mit der Verwendung der Suggestion und Hypnose nicht zu freigebig zu sein, sie nur mit Auswahl und grösster Vorsicht zu gebrauchen. URBANTSCHITSCH hebt noch hervor, dass man sich bei anfänglich günstigen Erfolgen vor allzu sanguinischen Hoffnungen zu hüten habe, da bei längerer Anwendung nicht selten später die Wirkung völlig versage.

Anhang zu Kapitel VIII

von Prof. **Berthold.**

(Zusatz zu S. 308.)

d) Ueber die Arterien des Labyrinths

ist unsere Kenntniss durch eine in diesem Sommer erschienene Arbeit aus dem physiologischen Institut zu Leipzig [EICHLER (39)] [1]) wesentlich erweitert worden. Leider war der Druck meines Manuscriptes, sowie der nachfolgenden Bogen beim Erscheinen dieser Arbeit bereits fertig gestellt, so dass es unmöglich war, dem Texte grössere Zusätze hinzuzufügen, daher soll hier ein Auszug aus der EICHLER'schen Arbeit als Nachtrag zum Kap. VIII folgen.

Vor der Schilderung des Verlaufs und der Vertheilung des Blutstromes ist aber eine bisher unbekannte Einrichtung im Bau der Schnecke zu erwähnen, die für unseren Gegenstand von grundlegender Bedeutung ist. Bettet man ein menschliches Labyrinth in Celloidin ein und macerirt es mit 20 % Kalilauge, so zerfallen nach kurzer Zeit der Warzentheil, der innere Gehörgang, der Vorhof und die Bogengänge in eine grobe bröckliche Masse, die aus phosphorsaurem Kalk und collagenem Bindegewebe besteht. Die Schnecke allein bleibt übrig und sie zeigt sich umhüllt von einer Membran. Entkalkt man eine so macerirte Schnecke mit 1 % Salzsäure-Alkohol und legt durch sie Längsschnitte, d. h. Schnitte, die von der Spitze nach der Basis zu möglichst parallel zum Modiolus geführt werden, so erhält man eine Uebersicht dieser umhüllenden Membran, aus der hervorgeht, dass die Hülle keine Einheit ist, sondern aus 3 Stücken besteht: einem äusseren, mittleren und inneren Blatte. Das innere Blatt bildet die Grundlage des Modiolus, der Aussen- und Zwischenwand (SCHWALBE) der Scalen, das äussere aber umhüllt die Schnecke im Ganzen, bildet also eine Kapsel und die Grundlage für den Deckknochen. EICHLER bezeichnet daher das innere Blatt als Grundhaut, das äussere als Kapsel. Während Kapsel und Grundhaut, so weit diese die Aussen- und Zwischenwand bildet, compact sind, ist das mittlere Blatt spongiös und besteht aus einem System feiner Bälkchen, in denen sich eine Anzahl verschieden gestalteter Löcher befindet. Die Lücken zwi-

1) EICHLER: Anatomische Untersuchungen über die Wege des Blutstromes im menschlichen Ohrlabyrinth. Leipzig bei S. Hirzel. 1892.

schen den Bälkchen sind mit Gefässen und Fett ausgefüllt. Kapsel und Grundhaut setzen sich aus längs verlaufenden Faserbündeln zusammen. Nach Entfernung der Kapsel kann man die Grundhaut ununterbrochen in die Membran des runden Fensters übergehen sehen, woraus also folgt, dass die Membran des runden Fensters ein Bestandtheil der Grundhaut ist. Für den Blutstrom der Schnecke ist die Grundhaut dadurch von hervorragender Bedeutung, dass in sie das Strombett eingeschaltet ist. Sie ist, soweit sie als Zwischen- und Aussenwand dient, geschlossen. An ausgeschälten Schnecken zeigen sich nur an zwei Stellen Durchbohrungen, nämlich: im Grunde des inneren Gehörganges — an der Stelle des Tractus foraminulentus und des Foramen centrale — und an der Apertura interna aquaeductus cochleae. Die von Politzer behauptete Verbindung zwischen Gefässen der Paukenhöhle und des Labyrinths mittelst perforirender Aeste verstösst gegen das von Eichler aufgestellte Gesetz, dass der Blutstrom der Schnecke und auch des Vorhofes und der Bogengänge ein in sich geschlossenes System bildet, das während seines Laufes durch das Labyrinth an keiner einzigen Stelle in Beziehung tritt zu den Gefässen des umgebenden Knochens. Nur an seinem Beginne — im inneren Gehörgange — und an seinem Ende, — an der Ausmündung der Aquaeducte — verbindet sich der Strom mit den Gefässen der Umgebung.

Aus der grossen Widerstandsfähigkeit der Grundhaut gegen äussere Einflüsse, wie z. B. ihrer Resistenz gegen concentrirte Kalilauge, und aus dem Verlaufe des Blutstromes, durch den sie selbständig mit Blut versorgt wird, lässt sich ungezwungen der so häufige Befund der Ausstossung der Schnecke bei nekrotischen Vorgängen erklären.

Der Blutstrom der Schnecke hat die Eigenthümlichkeit, dass Zufluss und Abfluss nicht, wie bei vielen anderen Organen, am selben Orte stattfinden. Vielmehr geschieht der Zufluss durch das Foramen centrale, der Abfluss durch einen Canal in der Nähe des Aquaeductus cochleae. Auf ihrem Wege spaltet sich die zuführende Arterie in 3 Capillargebiete: das des Modiolus, das des Spiralblattes und in das der Scalenwände.

A. Die Arterien der Schnecke.

Das Labyrinth wird von einem einzigen Gefässe gespeist, von dem Endaste der Auditiva interna, die aus der Basilaris entspringt. Die Auditiva interna giebt einen Zweig für die Schnecke und einen zweiten für den Vorhof und die Bogengänge ab. Die Schneckenarterie dringt durch das Foramen centrale in Gesellschaft des Nervus cochleae unverästelt in die Spindel ein. Ihre Aeste verlaufen nicht geradlinig, sondern vielfach gewunden, und verlängern so erheblich ihre Bahn. Während der Stamm der Schneckenarterie im Centralcanal, also im Innern der Spindel aufsteigt, liegen ihre Hauptäste mit ihren eigenthümlich gewun-

denen Stücken ausserhalb des Modiolus. Ihre Lage entspricht der Wurzel der vestibularen Zwischenwand. Hier sind sie in knöcherne Canäle eingebettet. Deshalb gelingt es, sie an Ausgüssen zu studiren, die mit WOOD'schem Metall hergestellt werden.

d) Die Venen des Labyrinths.

(Zusatz zu S. 309.)

An den Venen finden sich bei mikroskopischer Untersuchung in regelmässigen Abständen Einschnürungen, die EICHLER als Klappen zu deuten geneigt ist, womit die Thatsache gut übereinstimmt, dass bei heftigen Umdrehungen des Kopfes und sonstigen, eine Stauung im Gehirn bewirkenden Vorgängen keine Stauung im Labyrinth, die sich durch das Auftreten von Geräuschen verrathen müsste, eintritt.

Der Abfluss wird durch eine einzige Vene vermittelt, die Schneckenvene oder die Schneckenwasserleitungs-Vene, von EICHLER nach dem Orte ihrer Ausmündung so genannt. Eine Vena auditiva interna, die im inneren Gehörgange ausmünden soll, giebt es nicht. Die Venen haben eine auffallend weite Lichtung, ähnlich wie Sinus. Sie verlaufen im Allgemeinen an der Wurzel der tympanalen Zwischenwand in knöchernen Canälen. Von den Arterien, denen sie zu folgen pflegen, sind sie durch den ROSENTHAL'schen Nervencanal getrennt.

C. Die Capillaren.

Aus dem absteigenden Hauptaste der Schneckenarterie biegen nach innen einige Aeste ab, um ein weitmaschiges Capillarnetz für den Modiolus und den im Centralcanal enthaltenen Nerven zu bilden. Der Abfluss dieses Netzes geschieht sowohl durch Büschel von aus dem Modiolus sich sammelnden feinen Venen wie durch die Zweige, die durch den Tractus foraminulentus in grössere Aeste münden. Abgesehen von diesem Netze sind noch zwei voneinander unabhängige und scharf geschiedene Gefässgebiete vorhanden: das Capillargebiet des häutigen Spiralblattes und das der Scalenwände.

a) Das Gefässgebiet des häutigen Spiralblattes.

Die Zufuhr geschieht durch einige dreissig Zweige, die aus dem System der gewundenen Arterien in der Wurzel der vestibularen Zwischenwand entspringen. Sie ziehen in radiärer Richtung durch die Lamina spiralis ossea innerhalb knöcherner Canäle. Sobald sie an den häutigen Theil des Spiralblattes gelangt sind, lösen sie sich in ein engmaschiges, capillares Netz auf. Die Breite des Netzes nimmt von der Basis nach der Spitze zu beständig ab. Sogenannte Vasa spiralia, d. h. Gefässe, die der Richtung der Schneckenwindungen folgen und von der Basis nach der Spitze zu ununterbrochen gehen, sind von EICHLER weder

in der Crista noch in der Basilarmembran gesehen. Aus dem Capillarnetze entwickeln sich kräftige Venen, an Zahl ebensoviel, wie Arterien vorhanden sind. Diese abführenden Gefässe begeben sich, ebenfalls in knöchernen Canälen und in radiärer Richtung, rückwärts durch die Lamina spiralis zu den Hauptvenen. Arterien und Venen verhalten sich in ihrem Verlaufe so zu einander, dass, während jene in vestibularen Ebenen laufen, diese unter ihnen, d. h. in tympanalen Ebenen liegen.

b) Das Gebiet der Scalenwände.

Aus dem System der gewundenen Arterien zweigen sich einige dreissig kräftige Gefässe ab, die das arterielle Gebiet der Scalenwände bilden. Sie steigen von der Wurzel der vestibularen Zwischenwand in knöchernen Röhren in bestimmten Zwischenräumen, und ohne sich miteinander zu verbinden, fast geradlinig in die Höhe. Sie verlassen hierauf ihre knöchernen Canäle und wenden sich im Bogen zur unteren Fläche der Zwischenwand zweier Windungen. Sie verlaufen hier in der Aussenfläche der Grundhaut der Schneckenhülle und gelangen dann in und mit ihr nach der Aussenwand der Scala vestibuli. Hier senken sie sich fast geradlinig herab, um sich in Capillarnetze aufzulösen. Die allgemeine Ansicht, dass die Capillaren der Stria vascularis zur Bildung der Endolymphe bestimmt seien, erscheint vom anatomischen Standpunkte berechtigt. Wir haben hier ein Epithelgewebe vor uns, das Blutgefässe führt. Höchst wahrscheinlich dienen die ausserhalb des Ductus cochlearis liegenden Netze zur Absonderung der Perilymphe. Sie sind hierzu wohl befähigt, denn sie sind von dem Hohlraume der Vorhofs- und der Paukentreppe nur durch eine dünne Epitheldecke getrennt. Wie die Capillaren, so sind auch die Arterien und Venen vollständig unabhängig von den Gefässen der knöchernen Umgebung. Sonach behält das früher aufgestellte Gesetz seine Giltigkeit, dass, so lange der Blutstrom in der Schnecke läuft, er ein in sich geschlossenes System bildet.

Schwalbe hat das Gesetz aufgestellt, dass in der Scala vestibuli nur Arterien, in der Scala tympani nur Venen verlaufen. Nach Eichler geschieht der Zufluss durch die Vorhofstreppe, der Abfluss durch die Paukentreppe, aber auch capillare Netze breiten sich in beiden Treppen aus.

Druck von J. B. Hirschfeld in Leipzig.

HANDBUCH

DER

OHRENHEILKUNDE

BEARBEITET

VON

Prof. E. BERTHOLD in Königsberg, Prof. F. BEZOLD in München, Prof. K. BÜRKNER in Göttingen, Prof. J. GAD in Berlin, Prof. G. GRADENIGO in Turin, Prof. J. HABERMANN in Graz, Prof. O. HERTWIG in Berlin, Dr. H. HESSLER in Halle, Prof. J. KESSEL in Jena, Prof. W. KIESSELBACH in Erlangen, Prof. W. KIRCHNER in Würzburg, Prof. A. KUHN in Strassburg, Dr. A. MAGNUS in Königsberg, Dr. W. MEYER in Kopenhagen, Dr. W. MOLDENHAUER in Leipzig, Prof. S. MOOS in Heidelberg, Dr. H. MYGIND in Kopenhagen, Prof. H. SCHWARTZE in Halle, Prof. H. STEINBRÜGGE in Giessen, Prof. F. TRAUTMANN in Berlin, Prof. V. URBANTSCHITSCH in Wien, Prof. G. J. WAGENHÄUSER in Tübingen, Prof. H. WALB in Bonn, Prof. E. ZUCKERKANDL in Wien.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. HERMANN SCHWARTZE,

KÖNIGL. PREUSS. GEHEIMEM MEDICINALRATHE UND DIRECTOR DER K. UNIVERSITÄTS-OHRENKLINIK IN HALLE A. S.

ERSTER BAND.

MIT 133 ABBILDUNGEN IM TEXT.

LEIPZIG

VERLAG VON F. C. W. VOGEL

1892.

Hünerfauth, Dr. G. Handbuch d. Massage. Für Studirende u. Aerzte. Mit 33 Abbild. gr. 8. 1887. 6 M., geb. in Lwdbd. 7 M.

Hueter-Lossen's Grundriss der Chirurgie. 2 Bände. Lex.-8. 35 M., geb. in Lwdbd. 39 M. 75 Pf.

ERSTER BAND. Die **Allgemeine** Chirurgie. *Sechste* umgearbeitete *Auflage*. Mit 200 Abbild. 1889. 10 M., geb. in Lwdbd. 11 M. 25 Pf.

ZWEITER BAND. Die **Specielle** Chirurgie. *Siebente* völlig umgearbeitete *Auflage*. Mit 352 Abbild. 1892. 25 M., geb. in Lwdbd. 28 M. 50 Pf.

Kussmaul, Prof. A. (Strassburg). Die Störungen der Sprache. Versuch einer Pathologie der Sprache. *Dritte Auflage*. gr. 8. 1885. 6 M., geb. in Lwdbd. 7 M. 25 Pf.

Laache, Dr. S. (Kristiania). Harn-Analyse f. prakt. Aerzte. Mit 21 Abbild. 8. 1885. 3 M., geb. in Hlwdbd. 3 M. 50 Pf.

Landerer, Prof. Dr. A. (Leipzig). Die Behandlung der Tuberculose mit Zimmtsäure. gr. 8. 1892. 2 M.

Leitfaden für die Unterrichtskurse der Pfleger im Neuen Allg. Krankenhause zu Hamburg-Eppendorf. *Zweite Auflage*. kl. 8. 1892. cart. 1 M. 80 Pf.

Lesser, Dr. E. (Leipzig). Lehrbuch der Haut- und Geschlechts-Krankheiten. Für Studirende und Aerzte. 2 Theile. gr. 8. 12 M., geb. in Lwdbd. 14 M. 50 Pf.

ERSTER THEIL. Haut-Krankheiten. Mit 24 Abbildungen und 4 Tafeln. *Siebente Auflage*. gr. 8. 1892. 6 M., geb. in Lwdbd. 7 M. 25 Pf.

ZWEITER THEIL. Geschlechts-Krankheiten. Mit 7 Abbild. u. 4 Tafeln. *Sechste Auflage*. gr. 8. 1891. 6 M., geb. in Lwdbd. 7 M. 25 Pf.

Leube, Prof. Dr. W. O. (Würzburg). Specielle Diagnose der inneren Krankheiten. **I. Theil.** *Dritte Auflage*. Lex. 8. 1891. 10 M., geb. in Lwdbd. 11 M. 25 Pf.

——— **II. Theil** im Druck. 1893.

Liebermeister, Prof. Dr. C. (Tübingen). Vorlesungen über Specielle Pathologie und Therapie.

ERSTER BAND. Infectionskrankheiten. Mit 7 Abbildungen. gr. 8. 1885. 6 M., geb. 7 M. 25 Pf.

ZWEITER BAND. Krankheiten des Nervensystems. Mit 4 Abbildungen. gr. 8. 1886. 10 M., geb. 11 M. 25 Pf.

DRITTER BAND. Allgemein-Krankheiten. Mit 11 Abbildungen. gr. 8. 1887. 6 M., geb. 7 M. 25 Pf.

VIERTER BAND. Krankheiten der Brustorgane. Mit 8 Abbildungen. gr. 8. 1891. 10 M., geb. 11 M. 25 Pf.

Löffler, Prof. Dr. F. (Greifswald). Vorlesungen über die geschichtliche Entwicklung der Lehre von den Bacterien. Für Aerzte und Studirende. **Erster Theil:** Bis zum Jahre 1878. Mit 37 Abbildungen u. 3 Tafeln. gr. 8. 1887. 10 M.

Möbius, Dr. P. J. Allg. Diagnostik d. Nervenkrankheiten. Mit 101 Abb. gr. 8. 1886. 8 M., geb. in Lwdbd. 9 M. 25 Pf.

Moldenhauer, Dr. W. (Leipzig). Die Krankheiten der Nasenhöhlen, ihrer Nebenhöhlen und des Nasenrachenraumes. Mit Einschluss der Untersuchungstechnik. gr. 8. 1886. 5 M., geb. in Lwdbd. 6 M.

Naunyn, Prof. B. (Strassburg). Klinik der Cholelithiasis. Mit 5 Tafeln. Lex.-8. 1892. 10 M.

Oertel, Prof. M. J. (München). Handbuch der Respiratorischen Therapie. Mit 88 Abbildgn. gr. 8. 1882. 14 M.

——— Handbuch der Allgemeinen Therapie der Kreislaufs-Störungen, Kraftabnahme des Herzmuskels, ungenügender Compensationen bei Herzfehlern, Fettherz und Fettsucht, Veränderungen im Lungenkreislauf etc. *Vierte* völlig umgearbeitete *Auflage.* Mit 62 Abbildungen. gr. 8. 1891. 9 M., geb. in Lwdbd. 10 M. 25 Pf.

Quincke, Prof. H. (Kiel). Schema der Krankenuntersuchung für die Praktikanten der medicinischen Klinik in Kiel. Mit 2 Abbildungen. gr. 8. 1885. 50 Pf.

Ranvier's Technisches Lehrbuch der Histologie. Uebersetzt von Dr. W. Nicati und Dr. H. v. Wyss. Mit zahlreichen Abbildungen. gr. 8. 1888. 24 M.

Rupprecht, Dr. Paul (Dresden). Die Krankenpflege im Frieden und im Kriege. Zum Gebrauch für Jedermann, insbesondere für Pflegerinnen, Pfleger und Aerzte. Mit 442 Abbildungen. 8. 1890. Gebunden. 5 M.

Schmidt, Prof. Dr. Alex. (Dorpat). Zur Blutlehre. gr. 8. 1892. geh. 6 M., geb. 7 M. 25 Pf.

Schmiedeberg, Prof. Dr. O. (Strassburg). Grundriss der Arzneimittellehre. *Zweite* vermehrte *Auflage.* 8. 1888. geh. 6 M., geb. in Lwdbd. 7 M.

Schroeder, Prof. Dr. C. Handbuch der Krankheiten der Weiblichen Geschlechtsorgane. *Zehnte Auflage.* Von Prof. Dr. M. Hofmeier in Würzburg. Mit 182 Abbildungen. gr. 8. 1890. 12 M., geb. in Lwdbd. 13 M. 50 Pf.

Schüle, Dr. H. (Illenau). Klinische Psychiatrie. Specielle Pathologie und Therapie der Geisteskrankheiten. *Dritte Auflage.* gr. 8. 1886. 12 M., geb. in Lwdbd. 13 M. 50 Pf.

Speck, Dr. Carl (Dillenburg). Physiologie des menschlichen Athmens. Nach eigenen Untersuchungen. Mit 2 Tafeln. gr. 8. 1892. 6 M. 40 Pf.

Steiner, Dr. J., Compendium der Kinderkrankheiten für Studirende und Aerzte. *Dritte* vermehrte *Auflage,* neu bearbeitet von Dr. L. Fleischmann u. Dr. M. Herz in Wien. gr. 8. 1878. 9 M.

Strümpell, Prof. A. (Erlangen). Lehrbuch der Speciellen Pathologie u. Therapie der inneren Krankh. *Siebente* umgearbeitete *Auflage.* 2 Bde. gr. 8. 1892. 32 M., geb. in Lwdbd. 36 M.

ERSTER BAND. Acute Infectionskrankheiten. Krankheiten der Respirationsorgane, der Circulationsorgane und der Digestionsorgane. Mit 56 Abbildungen. 14 M., geb. in Lwdbd. 15 M. 50 Pf.

ZWEITER BAND. 1. Theil. Krankheiten des Nervensystems. Mit 52 Abbildungen. 10 M., geb. in Lwdbd. 11 M. 25 Pf.

ZWEITER BAND. 2. Theil. Krankheiten der Nieren und der Bewegungsorgane. Constitutionskrankheiten. Vergiftungen. Receptformeln. Mit 8 Abbildungen. 8 M., geb. in Lwdbd. 9 M. 25 Pf.

— — — Kurzer Leitfaden für die Klinische Krankenuntersuchung. Für die Praktikanten der Klinik zusammengestellt. *Dritte Auflage.* kl. 8. 1891. cart. 80 Pf.

Tappeiner, Prof. Dr. H. (München). Lehrbuch der Arzneimittellehre und Arzneiverordnungslehre unter besonderer Berücksichtigung der deutschen und österreichischen Pharmakopoe. gr. 8. 1890. 6 M., geb. in Lwdbd. 7 M. 25 Pf.

v. Tröltsch, Prof. Dr. A. (Würzburg). Lehrbuch der Ohrenheilkunde mit Einschluss der Anatomie des Ohres. *Siebente Auflage.* Mit 24 Abbildungen. gr. 8. 1881. 14 M.

Uffelmann, Prof. Dr. J. (Rostock). Handbuch der privaten u. öffentl. Hygiene d. Kindes. Mit 10 Abbild. gr. 8. 1881. 11 M.

Vierordt, Dr. O. (Leipzig). Diagnostik der inneren Krankheiten auf Grund der heutigen Untersuchungsmethoden. Ein Lehrb. f. Aerzte u. Studirende. *Dritte Auflage.* Mit 164 Abbild. gr. 8. 1892. 10 M., geb. in Lwdbd. 11 M. 50 Pf.

v. Voit, Prof. C. (München). Handbuch der Physiologie des Allgem. Stoffwechsels u. d. Ernährung. gr. 8. 1881. 14 M.

Weil, Prof. A. (Dorpat). Handbuch und Atlas der Topographischen Percussion nebst einer Darstellung der Lehre vom Percussionsschall. *Zweite* vielfach vermehrte *Aufl.* Mit 4 Abbild. im Text und 26 Tafeln. gr. 8. 1880. 12 M.

Winckler, Dr. A. (Hamburg). Therapeutisches Lexicon. 8. 1884. 5 M.

Winternitz, Prof. W. (Wien). Handbuch der Hydrotherapie. Mit 15 Abbildungen. gr. 8. 1881. 6 M.

v. Ziemssen's Handbuch der Speciellen Pathologie und Therapie. *2.—3. Auflage.* 17 Bände.

——— Handbuch der Allgemeinen Therapie. 4 Bände in 9 Theilen. gr. 8. 1886. 74 M.

——— u. ***v. Pettenkofer,*** Handbuch d. Hygiene. 3 Bde.

Monographien.

Arbeiten aus dem med.-klin. Institute der k. Ludwigs-Maximilians-Universität zu München. Herausgegeben von Prof. H. v. ZIEMSSEN und Prof. J. BAUER.

I. BAND. 1. 2. Hälfte. Mit 15 Tafeln. gr. 8. 1884. 12 M.
II. BAND. 1. 2. Hälfte. Mit 16 Tafeln. gr. 8. 1890. 12 M.

Arnold, Prof. J. (Heidelberg). Untersuchungen über Staubinhalation und Staubmetastase. Mit 3 Tafeln. Lex.-8. 1885. 10 M.

Beiträge zur Anatomie u. Physiologie. CARL LUDWIG gewidmet. 2 Hefte. Mit 14 Tafeln u. 30 Abbildungen. gr. 4. 1875. (60 M.) 20 M.

——— zur Physiologie. CARL LUDWIG zu seinem siebzigsten Geburtstage gewidmet von seinen Schülern. Mit 4 Tafeln. Lex.-8. 1887. 20 M.

——— zur pathologischen Anatomie u. klinischen Medicin. ERNST L. WAGNER gewidmet. 1887. 12 M.

——— zur patholog. Anatomie, experim. Pathologie u. prakt. Medicin. F. A. v. ZENKER gewidmet. 1887. 10 M.

Binz, Prof. C. (Bonn). Zur Theorie der Salicylsäure- und Chininwirkung. gr. 8. 1877. 1 M.

Courvoisier, Prof. L. G. (Basel). Casuist.-statist. Beiträge z. Pathologie u. Chirurgie d. Gallenwege. gr. 8. 1890. 10 M.

Dennig, Dr. A. (Tübingen). Ueber Septische Erkrankungen mit bes. Berücksichtigung der kryptogenetischen Septicopyämie. Mit 3 farbigen Tafeln u. 11 Curven. Lex. 8. 1891. 8 M.

Erb, Prof. W. (Heidelberg). Die Thomsen'sche Krankheit (Myotonia congenita). Studien. Mit 2 Taf. gr. 8. 1886. 4 M.

——— Dystrophia Muscularis Progressiva. Klinische und patholog.-anatom. Studien. gr. 8. 1891. Sonderabdruck. 4 M.

Flemming, Prof. W. (Kiel). Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung. Mit 24 Abbild. u. 8 Taf. gr. 8. 1882. 16 M.

Fournier, Prof. Dr. A. (Paris). Die öffentliche Prophylaxe der Syphilis. Uebersetzt von Dr. E. LESSER in Leipzig. gr. 8. 1888. 1 M

Frey, Dr. A. und Dr. F. ***Heiligenthal*** (Baden-Baden). Die heissen Luft- und Dampfbäder in Baden-Baden. Experimentelle Studie über ihre Wirkung und Anwendung Mit 4 Tafeln. gr. 8. 1881. 5 M.

Goldschmidt, Dr. Jul. (Madeira). Die Lepra auf Madeira. Mit 13 Lichtdrucktafeln. gr. 8. 1891. 4 M.

Grützner, Prof. B. (Bern) u. B. ***Luchsinger.*** Physiologische Studien. Festschrift. gr. 8. 1882. 1 M. 60 Pf.

Hauser, Dr. G. (Erlangen). Das chronische Magengeschwür. Sein Vernarbungsprocess und dessen Beziehungen zur Entwicklung des Magencarcinoms. Mit 7 Tafeln. Lex. 8. 1883. 8 M.

——— Ueber Fäulnissbacterien und deren Beziehungen zur Septicämie. Ein Beitrag zur Morphologie der Spaltpilze. Mit 15 Tafeln. Lex. 8. 1885. 12 M.

Heiberg, Prof. Hj. (Christiania). Die puerperalen und pyämischen Processe. Mit 3 Tafeln. gr. 8. 1873. 2 M.

——— Die Tuberculose in ihrer anatomischen Ausbreitung. gr. 8. 1882. 1 M.

Heubner, Prof. O. (Leipzig). Die luetische Erkrankung der Hirnarterien, nebst allgemeinen Erörterungen zur normalen und pathologischen Histologie sowie zur Hirncirculation. Mit 4 Tafeln. gr. 8. 1874. 9 M.

His, Prof. Dr. W. (Leipzig). Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbelthier-Leibes. — Die erste Entwicklung des Hühnchens im Ei. Mit 12 Tafeln. gr. 4. 1868. 37 M. 50 Pf.

——— Unsere Körperform und das physiologische Problem ihrer Entstehung. Briefe an einen befreundeten Naturforscher. Mit 104 Abbildungen. gr. 8. 1875. 5 M. 50 Pf.

——— Anatomie menschlicher Embryonen. 3 Abtheilungen. Text mit Abbildungen und Atlas mit 15 Tafeln. gr. 8. u. gr. Fol. 1885. 75 M.

——— Beiträge zur Anatomie des menschlichen Herzens. Mit 3 Tafeln in Lichtdruck. Lex. 8. 1886. 2 M.

——— Der Mikrophotographische Apparat der Leipziger Anatomie. Festschrift, Albert Kölliker zum 26. März 1892, dem 50. Gedächtnisstage seiner medicin. Promotion an der Univ. Heidelberg, gewidmet. Mit 3 Lichtdrucktaf. gr. 4. 1892. 10 M.

Jahrbücher der Hamburgischen Staats-Krankenanstalten. Herausgegeben von den Aerzten dieser Anstalten unter Redaction von Prof. Dr. Alfred Kast. I. Jahrg. 1889. Mit 16 Tafeln und 55 Abbildungen im Text. Lex. 8. 1890. 15 M. geb. 17 M.

——— II. Jahrgang. 1890. Mit 12 Tafeln und Abbildungen im Text. Lex.-8. 1892. 15 M.

v. Kölliker, Prof. A. (Würzburg). Die normale Resorption des Knochengewebes und ihre Bedeutung für die Entstehung der typischen Knochenformen. gr. 4. 1873. (19 M.) 8 M.

Körner, Dr. Otto (Frankfurt a/M.) Untersuchungen über Wachsthumsstörung und Missgestaltung des Oberkiefers und des Nasengerüstes in Folge von Behinderung der Nasenathmung. Mit 3 Taf. gr. 8. 1891. 1 M. 50 Pf.

Krause, Prof. Dr. Fedor (Halle). Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke. Nach eigenen in der Volkmann-schen Klinik gesammelten Erfahrungen und Thierversuchen dargestellt. Mit 42 Abbildungen im Text und 5 Lichtdrucktafeln. gr. 8. 1891. 10 M.

Landerer, Prof. Dr. A. (Leipzig). Die Gewebsspannung in ihrem Einfluss auf die örtlichen Blut- u. Lymphbewegungen. Ein Beitrag zur Lehre vom Kreislauf und seinen Störungen. Mit 4 Abbildungen. gr. 8. 1884. 2 M. 80 Pf.

——— Vorschriften für die Behandlung der Rückgrats-Verkrümmungen mit Massage. Für Aerzte und Laien. *Zweite Auflage.* Mit 10 Abbildungen. kl. 8. 1889. 50 Pf.

Leichtenstern, Prof. O. (Köln). Untersuchungen über den Haemoglobulingehalt des Blutes in gesunden und kranken Zuständen. Mit 6 Abbild. gr. 8. 1878. 2 M. 80 Pf.

Letzerich, Dr. Ludw. Untersuchungen und Beobachtungen über die Aetiologie und die Kenntniss der Purpura haemorrhagica (Morbus maculosus Werlhofi). Lex. 8. 1889. 1 M.

Leube, Prof. W. O. (Würzburg). Ueber die Ernährung des Kranken vom Mastdarm aus. Mit Holzschnitten. gr. 8. 1872. 1 M. 20 Pf.

Liebermeister, Prof. Dr. C. (Tübingen). Gesammelte Abhandlungen. gr. 8. 1889. 10 M.

Manchot, C. Die Hautarterien des menschlichen Körpers. Mit 9 Tafeln. gr. 4. 1889. 12 M.

Mittermaier, Dr. C. (Heidelberg) u. Dr. J. *Goldschmidt* (Funchal). Madeira und seine Bedeutung als Heilungsort. *Zweite* völlig umgearbeitete *Auflage.* gr. 8. 1885. 6 M.

Monti, Prof. Dr. A. u. Dr. E. *Berggrün* (Wien). Die chronische Anaemie im Kindesalter. Mit 4 farb. Tafeln. gr. 8. 1892. ca. 5 M.

Naunyn, Prof. B. (Strassburg). Mittheilungen aus der medicinischen Klinik zu Königsberg i/Pr. Lex. 8. 1888. 8 M.

Oertel, Prof. M. J. (München). Ueber Terrain-Curorte zur Behandlung von Kranken mit Kreislaufs-Störungen. Mit 2 Karten von Bozen und Meran. gr. 8. 1885. 3 M.
geb. in Hlwdbd. 3 M. 50 Pf.

——— Die epidemische Diphtherie nach ihrer pathologischen und histologischen Begründung. Mit 16 farbigen Tafeln. Fol. 1887. (80 M.) 40 M.

Pommer, Dr. G. (Graz). Untersuchungen über Osteomalacie und Rachitis nebst Beiträgen zur Kenntniss der Knochenresorption u. -apposition in verschiedenen Altersperioden und der durchbohrenden Gefässe. Mit 7 Taf. Lex. 8. 1885. 20 M.

Reinert, Emil (Tübingen). Die Zählung der Blutkörperchen und deren Bedeutung für Diagnose und Therapie. Preisschrift. gr. 8. 1891. 6 M.

Rieder, Dr. H. (München). Beiträge zur Kenntniss der Leukocytose und verwandter Zustände des Blutes. Mit 2 Abbild. im Text und 4 farb. Tafeln. gr. 8. 1892. 5 M.

Schmiedeberg, Prof. Dr. O. (Strassburg). Ueber die chemische Zusammensetzung des Knorpels. gr. 8. 1891. 1 M.

Schwalbe, Prof. G. (Strassburg). Ueber die Kaliberverhältnisse der Nervenfasern. gr. 8. 1882. 1 M. 60 Pf.

Speck, Dr. C. (Dillenburg). Physiologie des menschlichen Athmens. Mit 2 Tafeln. gr. 8. 1892. 6 M. 40 Pf.

Thoma, Prof. R. (Dorpat). Untersuchungen über die Grösse und das Gewicht der anatomischen Bestandtheile des menschlichen Körpers im gesunden und kranken Zustande. Mit 10 Abbildungen. gr. 8. 1882. 8 M.

Untersuchungen, Biologische. Herausgegeben von Prof. G. Retzius in Stockholm.

I. Jahrgang. 1881. Mit 14 Tafeln. 4. 1881. 12 M.
II. Jahrgang. 1882. Mit 8 Tafeln. 4. 1882. 12 M.

———, ——— Neue Folge. I. Mit 18 Tafeln. Fol. geb. 1890. 36 M.

———, ——— Neue Folge. II. Mit 16 Tafeln. Fol. geb. 1891. 30 M.

Verhandlungen der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Aerzte. 64. Versammlung zu Halle am 21.—25. September 1891. Herausgegeben im Auftrage des Vorstandes und der Geschäftsführer von Albert Wangerin und Fedor Krause.

I. THEIL. Die allgemeinen Sitzungen. Lex. 8. 1891. 4 M.
II. THEIL. Abtheilungs-Sitzungen. Lex. 8. 1892. Erscheint im April 1892.

Volland, Dr. A. (Davos-Dörfli). Die Behandlung der Lungenschwindsucht im Hochgebirge und über das Zustandekommen von Ernährungsstörungen in den Lungenspitzen, welche die Disposition zur primären tuberkulösen Erkrankung derselben darstellen. gr. 8. 1889. 1 M. 50 Pf.

Wilbrand, Dr. H. und Dr. A. *Saenger* (Hamburg). Ueber Sehstörungen bei functionellen Nervenleiden. Mit zahlreichen Abbildungen im Text. Lex. 8. 1892. 4 M.

Ziemssen, Dr. O. (Wiesbaden). Zur Therapie der constitutionellen Syphilis. gr. 8. 1878. 1 M. 20 Pf.

——— Die Heilung der constitutionellen Syphilis. gr. 8. 1891. 1 M.

Kleinere Schriften.

Bäumler, Prof. Chr. (Freiburg). Der sogenannte animalische Magnetismus oder Hypnotismus. Vortrag. gr. 8. 1881. 2 M.

Birch-Hirschfeld, Prof. Dr. F. V. (Leipzig). Die Bedeutung der Muskelübung für die Gesundheit besonders der deutschen Jugend. Ein Beitrag zur sogen. Ueberbürdungsfrage. Vortrag. gr. 8. 1883. 1 M.

Bunge, Prof. G. (Basel). Vitalismus und Mechanismus. Vortrag. gr. 8. 1886. 60 Pf.

——— Die Alkoholfrage. Vortrag. 8. 1887. 80 Pf.

Cohnheim, Prof. J. (Leipzig). Ueber die Aufgaben der Pathologischen Anatomie. Vortrag. gr. 8. 1878. 1 M.

Ebstein, Prof. W. (Göttingen). Ueber den Husten. Vortrag. 8. 1876. 60 Pf.

Erb, Prof. W. (Heidelberg). Ueber die neuere Entwicklung der Nervenpathologie und ihre Bedeutung für den medicinischen Unterricht. Vortrag. gr. 8. 1880. 1 M.

Fokker, Prof. Dr. A. P. (Groningen). Die Grundlagen der Bakteriologie. Rede. gr. 8. 1889. 80 Pf.

Hellermann, Dr. Ueber die heutige Ausbildung der Mediciner und deren Wirkung auf die ärztlichen Verhältnisse. 8. 1890. 40 Pf.

His, Prof. W. (Leipzig). Ueber die Bedeutung der Entwicklungsgeschichte für die organ. Natur. 8. 1870. 75 Pf.

Antiquaria.

Aeby, Prof. Chr. (Prag). Der Bau des menschlichen Körpers. Ein Lehrbuch der Anatomie für Aerzte und Studirende. Mit 139 Abbildungen. gr. 8. 1871. (10 M.) Herabgesetzter Preis 3 M.

——— Die Schädelformen des Menschen und der Affen. Eine morphologische Studie. Mit 7 Tafeln. gr. 4. 1867. (15 M.) 3 M.

v. Beetz, Prof. W. (München). Grundzüge der Electricitätslehre. Zehn Vorlesungen, gehalten vor den Mitgliedern des ärztlichen Vereins in München. Mit 56 Abbildungen. gr. 8. 1878. (3 M. 60 Pf.) 1 M. 20 Pf.

Bernard, Claude. Vorlesungen über die thierische Wärme, die Wirkungen der Wärme und das Fieber. Uebersetzt von Dr. A. SCHUSTER in München. Mit 8 Abbildungen. gr. 8. 1876. (8 M.) 2 M.

Bohn, Prof. H. (Königsberg). Handbuch der Vaccination. gr. 8. 1875. (7 M.) 3 M.

Brass, Dr. A. (Leipzig). Grundriss der Anatomie, Physiologie und Entwickelungsgeschichte des Menschen. Für Studirende und Laien. Mit 66 Abbildungen. gr. 8. 1884. (7 M.) 3 M.

v. Brunn, Dr. A. (Göttingen). Das Verhältniss der Gelenkkapseln zu den Epiphysen der Extremitätenknochen. An Durchschnitten dargestellt. Mit 4 Tafeln. gr. 8. 1881. (6 M.) 2 M.

Eberth, Prof. C. J. (Zürich). Die foetale Rachitis und ihre Beziehungen zu dem Cretinismus. Festschrift. Mit 3 Tafeln. gr. 4. 1878. (4 M.) 2 M.

Faber, Dr. C. (Leipzig). Der Bau der Iris des Menschen und der Wirbelthiere mit besonderer Berücksichtigung ihrer Muskulatur. Gekrönte Preisschrift. Mit 1 Tafel. gr. 8. 1876. (3 M.) 1 M.

Fischer, Dr. G. (Hannover). Chirurgie vor 100 Jahren Historische Studie. gr. 8. 1876. (12 M.) 3 M.

Friedreich, Prof. N. (Heidelberg). Ueber die respiratorischen Aenderungen des Percussionsschalles am Thorax unter normalen und patholog. Verhältnissen. Sonderabdruck. gr. 8. 1880. (1 M. 60 Pf.) 80 Pf.

Fritsche, Dr. (Glarus) und Prof. E. ***Klebs*** (Zürich). Ein Beitrag zur Pathologie des Riesenwuchses. Klinische und patholog.-anatom. Untersuchungen. Festschrift. Mit 3 Tafeln. Lex. 8. 1884. (4 M.) 1 M. 60 Pf.

Frölich, Dr. H. (Königl. Sächs. Oberstabsarzt I. Cl.) Geschichte des Königl. Sächs. Sanitätskorps. gr. 8. 1888. (4 M.) 2 M.

v. Gerlach, Prof. A. (Erlangen). Das Verhältniss der Nerven zu den willkürlichen Muskeln der Wirbelthiere. Eine histologische Untersuchung. Mit 4 Tafeln. gr. 8. 1874. (4 M.) 1 M. 60 Pf.

——— Beiträge zur normalen Anatomie des menschlichen Auges. Mit 3 Tafeln. gr. 8. 1880. (4 M.) 1 M. 60 Pf.

Gessler, Dr. H. (München). Die motorische Endplatte und ihre Bedeutung für die periphere Lähmung. Eine experimentelle Studie nach anatomischen, physiologischen und klinischen Gesichtspunkten. Mit 4 Tafeln. gr. 8. 1885. (5 M.) 2 M.

Götel, Dr. C. (Colmar). Die Oeffentliche Gesundheitspflege in den ausserdeutschen Staaten, in ihren wesentlichen Leistungen geschildert. Eine von dem deutschen Verein für öffentliche Gesundheitspflege gekrönte Preisschrift. gr. 8. 1878. (6 M.) 2 M.

Grashey, Dr. H. (Deggendorf). Die Wellenbewegung elastischer Röhren und der Arterienpuls des Menschen, sphygmographisch untersucht. Mit 237 Abbildungen. gr. 8. 1881. (8 M.) 3 M.

Gurlt, Prof. E. (Berlin). Zur Geschichte der internationalen und freiwilligen Krankenpflege im Kriege. gr. 8. 1873. (18 M.) 6 M.

Gueterbock, Dr. P. (Berlin). Die Oeffentliche Reconvalescentenpflege. gr. 8. 1882. (5 M.) 2 M.

Hertwig, Dr. O. u. Dr. R. (Jena). Das Nervensystem und die Sinnesorgane der Medusen. Mit 10 Tafeln. gr. 8. 1878. (40 M.) 16 M.

Hoffmann, Prof. C. E. E. (Basel). Untersuchungen über die pathologisch-anatomischen Veränderungen der Organe beim Abdominaltyphus. Mit 9 Tafeln. gr. 8. 1869. (15 M.) 5 M.

Holmgren, Prof. Fr. (Upsala). Die Farbenblindheit in ihren Beziehungen zu den Eisenbahnen und der Marine. Mit 5 Abbildungen im Text und 1 Tafel. gr. 8. 1878. (3 M. 80 Pf.) 1 M. 60 Pf.

Hueter, Prof. C. (Greifswald). Die Formenentwicklung am Skelet des menschlichen Thorax. Anatomisch-physiologische und anatomisch-pathologische Skizze und Beitrag zur Lehre von den Brustverkrümmungen. Mit 3 Tafeln. gr. 8. 1865. (2 M. 80 Pf.) 1 M.

—— Klinik der Gelenkkrankheiten mit Einschluss der Orthopädie. Auf anatomisch-physiologischen Grundlagen nach klinischen Beobachtungen für Aerzte und Studirende. 3 Theile. *Zweite Auflage.* Mit 108 Abbildungen und 1 Tafel. gr. 8. 1878. (25 M. 50 Pf.) 8 M.

—— Die allgemeine Chirurgie. Eine Einleitung in das Studium der chirurgischen Wissenschaft. Für Aerzte und Studirende. Mit Abbildungen im Text und 1 Tafel. gr. 8. 1873. (14 M.) 6 M.

—— Kritisch-antikritische Wanderungen auf dem Gebiete der jüngsten chirurgischen Tagesliteratur. Mit 8 Abbildungen. gr. 8. 1876. (4 M.) 1 M. 60 Pf.

Hüter, Dr. V. (Marburg). Die Flexionen des Uterus. Monographisch bearbeitet. Mit Abbildungen. gr. 8. 1870. (5 M.) 1 M. 60 Pf.

—— Compendium der Geburtshilflichen Operationen, für den Gebrauch in der Praxis. gr. 8. 1874. (6 M.) 2 M.

Jaworski, Dr. W. (Krakau). Ueber die Wirkung des Karlsbader Thermalwassers auf die Magendarmfunction. Klinisch-experimentelle Untersuchungen nebst Grundlage einer rationellen Karlsbader Trinkcur, basirt auf Versuche und Karlsbader Erfahrungen. Aus der medic. Klinik des Herrn Prof. Korczyński in Krakau. Sonderabdruck. gr. 8. 1885. (2 M.) 1 M.

v. Jhering, Dr. H. (Erlangen). Das peripherische Nervensystem der Wirbelthiere als Grundlage für die Erkenntniss der Regionenbildung der Wirbelsäule. Mit 36 Abbildungen im Text und 5 Tafeln. gr. 4. 1878. (20 M.) 8 M.

v. Jürgensen, Prof. Th. (Tübingen). Klinische Studien über die Behandlung des Abdominaltyphus mittelst des kalten Wassers. Nach dem Material der medicinischen Abtheilung des akademischen Hospitals zu Kiel. Mit 8 Tafeln. gr. 8. 1866. (4 M.) 1 M. 60 Pf.

——— Die Körperwärme des gesunden Menschen. Studien. Mit 1 Tafel. gr. 8. 1873. (2 M. 80 Pf.) 1 M.

Kessler, Dr. L. (Dorpat). Zur Entwickelung des Auges der Wirbelthiere. Mit 9 Abbildungen und 6 Tafeln. gr. 8. 1877. (28 M.) 12 M.

Klebs, Prof. E. (Zürich). Beiträge zur pathologischen Anatomie der Schusswunden. Nach Beobachtungen in den Kriegslazarethen in Carlsruhe 1870 und 1871. Mit Abbildungen im Text und 10 Tafeln. 4. 1872. (13 M.) 4 M.

Landois, Prof. L. (Greifswald). Die Transfusion des Blutes. Versuch einer physiologischen Begründung nach eigenen Experimentaluntersuchungen mit Berücksichtigung der Geschichte, der Indicationen, der operativen Technik und der Statistik. Mit 6 Abbildungen im Text und 4 Tafeln. gr. 8. 1875. (10 M.) 5 M.

——— Beiträge zur Transfusion des Blutes. gr. 8. 1878. (1 M.) 50 Pf.

Lebert, Prof. H. (Vevey). Aetiologie und Statistik des Rückfalltyphus und des Flecktyphus in Breslau in den Jahren 1868 und 1869. Mit einer Einleitung über den Einfluss des Bodens und des Trinkwassers in Breslau auf endemische und epidemische Krankheiten. Sonderabdruck. gr. 8. 1870. (2 M. 80 Pf.) 1 M.

Leopold, Dr. C. G. (Dresden). Das skoliotisch und kyphoskoliotisch Rachitische Becken, nach eigenen Untersuchungen an der Lebenden und an Präparaten. Mit 4 Abbildungen im Text und 15 Tafeln. gr. 4. 1879. (24 M.) 8 M.

Mayer, Dr. L. (München). Die Wunden der Milz. Mit 1 Tafel. gr. 8. 1878. (6 M.) 2 M.

Michel, Dr. C. (Köln). Zur Behandlung der Krankheiten der Mundrachenhöhle und des Kehlkopfes. Praktische Beiträge. gr. 8. 1880. (3 M.) 1 M. 60 Pf.

Müller, Prof. W. (Jena). Ueber die Stammesentwickelung des Sehorgans der Wirbelthiere. Mit 5 Tafeln. gr. 4. 1875. Sonderabdruck. (16 M.) 8 M.

Nasse, Prof. O. (Rostock). Zur Anatomie u. Physiol. d. quergestreiften Muskelsubstanz. Mit 1 Tafel. gr. 8. 1882. (3 M.) 1 M. 60 Pf.

Neudörfer, Dr. J. (Wien). Handbuch der Kriegschirurgie und der Operationslehre. Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet. Mit zahlreichen Abbildungen. 2 Bde. 1872. gr. 8. (45 M.) 10 M.

Neukomm, Dr. M. (Zürich). Die epidemische Diphtherie im Canton Zürich und deren Beziehungen zum Luftröhrenschnitt. Eine statistisch-klinische Untersuchung in 2 Theilen. Mit 4 graph. Tafeln und 1 Karte des Canton Zürich. gr. 4. 1886. (6 M.) 2 M.

Pirogoff, N. Das Kriegs-Sanitätswesen und die Privathülfe auf dem Kriegsschauplatze in Bulgarien und im Rücken der operirenden Armee 1877—1878. Aus dem Russischen von Dr. W. Roth und Dr. A. Schmidt. Mit 1 Karte. gr. 8. 1882. 16 M.) 6 M.

Druck von J. B. Hirschfeld, Leipzig.